



EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO



# **FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

## **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR  
Y PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE ANCHONGA DEL  
DISTRITO DE ANCHONGA - PROVINCIA DE ANGARAES -  
DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. HEBER TAIPE QUISPE**

**ASESOR**

**MG. ING. CARMEN BEATRIZ SOTO BOGADO (ORCID: 0000-0003-  
1192-819X)**

**HUANCAYO – PERÚ  
2022**

## **DEDICATORIA**

A nuestro padre celestial, a Jesús y la Virgen María quienes guían mi camino a lo largo de mi vida, por brindarme su infinita bondad y amor.

A mis padres, Francisco Taípe y Teodora Quispe, por su apoyo incondicional, sus consejos, valores y la motivación día a día; quienes, me criaron como una persona de bien, pero, sobre todo por su gran amor.

A mis hermanos, por su constante apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Alas Peruanas, sobre todo al centro de estudios donde me formé a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, el agradecimiento por las enseñanzas de forjar mis conocimientos y los valores éticos y morales.

A todos mis queridos familiares y amigos, quienes confiaron en mí y por su constante apoyo.

A mi director de tesis, por ser guía del presente trabajo de suficiencia, y a los miembros del jurado de revisión por garantizar y validar el proyecto.

## RESUMEN

La población del distrito de Anchonga, ha evolucionado durante los años; asimismo, la carretera principal es el medio vial para llegar a los destinos de los pobladoras, que viene siendo afectada por el transporte de carga pesada y la falta de infraestructura; por lo tanto, esta investigación se realizó con el objetivo de elaborar un plan de transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga – Huancavelica en el año 2020; debido a la necesidad de implementar las mejoras de servicio de movilidad urbana y contribuir la calidad vial a los pobladores del distrito.

Para lo cual, la metodología es aplicada, de nivel deductivo con diseño no experimental; asimismo, se plantearon dos alternativas; de la cual, se eligió la alternativa 01 por haber obtenido indicadores socialmente más rentables con una inversión total asciende a S/ 5, 351, 885.15, que incluye la formulación del expediente técnico, desarrollo de las obras civiles, construcción de pistas y veredas, rampas y graderías, cunetas rectangulares y semicirculares, muros de contención, sistema de drenaje pluvial, reposición de saneamiento básico; también, cubre el monitoreo y supervisión del tipo arqueológico durante la ejecución de la obra y el estudio de impacto ambiental.

Se concluye que, para mejorar las condiciones adecuadas de transitabilidad vehicular y peatonal se debe contar adecuada infraestructura para el tránsito vehicular, tránsito peatonal, medidas de mitigación ambiental, suficiente ornato en la vía y seguridad vial ordenada; asimismo, se recomienda a los gobiernos ejecutar la alternativa elegida para su evaluación, aprobación, e inicio de ejecución.

Palabras claves: mejoramiento, transitabilidad vehicular, transitabilidad peatonal, metodología costo efectividad.

## **ABSTRACT**

The population of the Anchonga district has evolved over the years; likewise, the main highway is the means of transport to reach the destinations of the settlers, which has been affected by the transport of heavy loads and the lack of infrastructure; therefore, this research was carried out with the objective of developing a vehicular and pedestrian transit plan in the town of Anchonga in the district of Anchonga - Huancavelica, 2020; due to the need to implement urban mobility service improvements and contribute to road quality for the residents of the district.

For which, the methodology is applied, at a deductive level with a non-experimental design; Likewise, two alternatives were proposed; of which, alternative 01 was chosen for having obtained more socially profitable indicators with a total investment of S/ 5,351,885.15, which includes the formulation of the technical file, development of civil works, construction of tracks and sidewalks, ramps and bleachers, rectangular and semicircular gutters, retaining walls, storm drainage system, replacement of basic sanitation; also, it covers the monitoring and supervision of the archaeological type during the execution of the work and the environmental impact study.

It is concluded that, in order to improve the adequate conditions of vehicular and pedestrian traffic, there must be adequate infrastructure for vehicular traffic, pedestrian traffic, environmental mitigation measures, sufficient road decoration and orderly road safety; Likewise, governments are recommended to execute the chosen alternative for its evaluation, approval, and start of execution.

Keywords: improvement, vehicular passability, pedestrian passability, cost-effectiveness methodology.

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el sistema de transporte vehicular y peatonal de la localidad de Anchonga se encuentra deteriorado, presentando malezas, rocas, barro; además, no cuenta con drenaje pluvial, alcantarillas, graderías, y carece de pavimento, generando condiciones inadecuadas de vías de acceso vehicular y peatonal; por lo tanto, esta situación es crítica en épocas de lluvias, ocasionando que la población no tenga acceso a adecuadas condiciones de servicio de movilidad urbana (Municipalidad Distrital de Anchonga, 2019).

Dentro de las necesidades y requerimientos de la población, se han identificado problemas puntuales para desarrollar acciones que permitan su solución; la situación de las calles se encuentra en una situación deplorable; entre las calles Jr. San Martín y Psje. Huanta con pavimento rígido de 0.20 m de espesor, canal existente de concreto simple, graderías de concreto simple, encontradas en situación deplorable, de baja transitabilidad y sin condiciones para el tránsito peatonal; por otro lado, se encuentra veredas de concreto simple entre las calles Jr. Tupac Amaru y Jr. Cusco, en malas condiciones impidiendo el libre tránsito de los peatones. Es por ello, que se plantea el objetivo central de mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga – Provincia de Huancavelica, 2020. La investigación solo consta de ocho capítulos; en el Capítulo I se describen las generalidades del Distrito de Anchonga, que contiene la ubicación, y actividades del lugar; asimismo en el Capítulo II detallan la realidad problemática, referente al mejoramiento de la transitabilidad peatonal y vehicular del distrito de Anchonga, planteando el problema y los objetivos del proyecto; por otro lado, en el Capítulo III se describen el desarrollo del proyecto a nivel piloto, terminando con las conclusiones y recomendaciones referentes a los resultados obtenidos.

A partir del Capítulo IV se indican la metodología, y el tipo de investigación usada en el trabajo de investigación desarrollada, continuando con el Capítulo V, donde se detallará la bibliografía usada de forma física como electrónica. Finalmente, el Capítulo VI, se plasman los glosarios de términos, como guía de términos para entendimiento del lector, el Capítulo VII se ordena el índice, de los materiales usados en la investigación, tales como gráfico, fotos, tablas y direcciones web, etc., y el Capítulo VIII, donde se describen los anexos N°1 y N°2.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	III
<b>RESUMEN</b> .....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	II
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	III
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	V
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA LOCALIDAD.</b> .....	8
1.1 Ubicación y localización del proyecto .....	8
1.1.1 Ubicación Política. ....	8
1.1.2 Ubicación geográfica. ....	9
1.1.3 Topografía.....	9
1.2 Aspectos de la población .....	10
1.2.1 Determinación de la población.....	10
1.2.2 Aspectos socioeconómicos.....	10
1.2.3 Actividades económicas. ....	11
1.3 Servicios básicos .....	12
1.3.1 Educación. ....	12
1.3.2 Salud.....	12
1.3.3 Vivienda. ....	13
1.3.4 Saneamiento.....	13
1.4 Otros servicios .....	14
<b>CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA</b> .....	15
2.1 Descripción de la Realidad Problemática .....	15
2.2 Formulación del problema. ....	17

2.2.1 Problema general.....	17
2.2.2 Problemas específicos.....	17
2.3 Objetivos del proyecto. ....	17
2.3.1 Objetivo general.....	17
2.3.2 Objetivos específicos. ....	17
2.4 Justificación. ....	18
2.5 Limitantes de la Investigación .....	19
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>20</b>
3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado .....	20
3.1.1 Requerimientos.....	22
3.1.2 Cálculos. ....	33
3.1.3 Dimensionamiento. ....	39
3.1.4 Equipos utilizados .....	47
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto.....	49
3.1.6 Estructura.....	58
3.1.7 Elementos y funciones.....	62
3.1.8 Planificación del proyecto. ....	65
3.1.9 Servicios y Aplicaciones .....	79
3.2 Conclusiones .....	89
3.3 Recomendaciones .....	90
<b>CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>92</b>
4.1 Tipo y diseño de Investigación.....	92
4.2 Método de Investigación .....	93
4.3 Población y Muestra .....	93
4.4 Lugar de Estudio.....	93

4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información .....	94
4.6 Análisis y Procesamiento de datos .....	94
<b>CAPÍTULO V: REFERENCIAS.....</b>	<b>95</b>
5.1 Libros .....	95
5.2 Electrónica .....	96
<b>CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>99</b>
6.1 Glosario de Términos.....	99
<b>CAPÍTULO VII: ÍNDICES.....</b>	<b>102</b>
7.1 Índices de Gráficos .....	102
7.2 Índices de Figuras.....	103
7.3 Índice de Tablas.....	104
7.4 Índice de Fotos .....	106
<b>CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....</b>	<b>108</b>

# CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA LOCALIDAD.

## 1.1 Ubicación y localización del proyecto

### 1.1.1 Ubicación Política.

El distrito de Anchonga se ubica en la provincia de Angaraes, en la Región Huancavelica, accesible desde una ruta por la provincia de Lircay, y por el distrito de Ccochaccasa, ambas en un tiempo de viaje de 2:30hrs, tiene una carretera en trocha con un acceso difícil en temporadas de lluvias por tener un camino accidentado de lodo (Municipalidad Distrital de Anchonga, 2019).

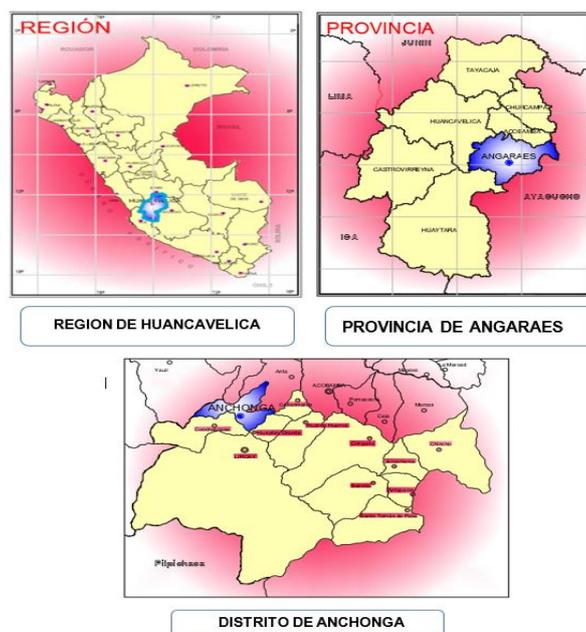
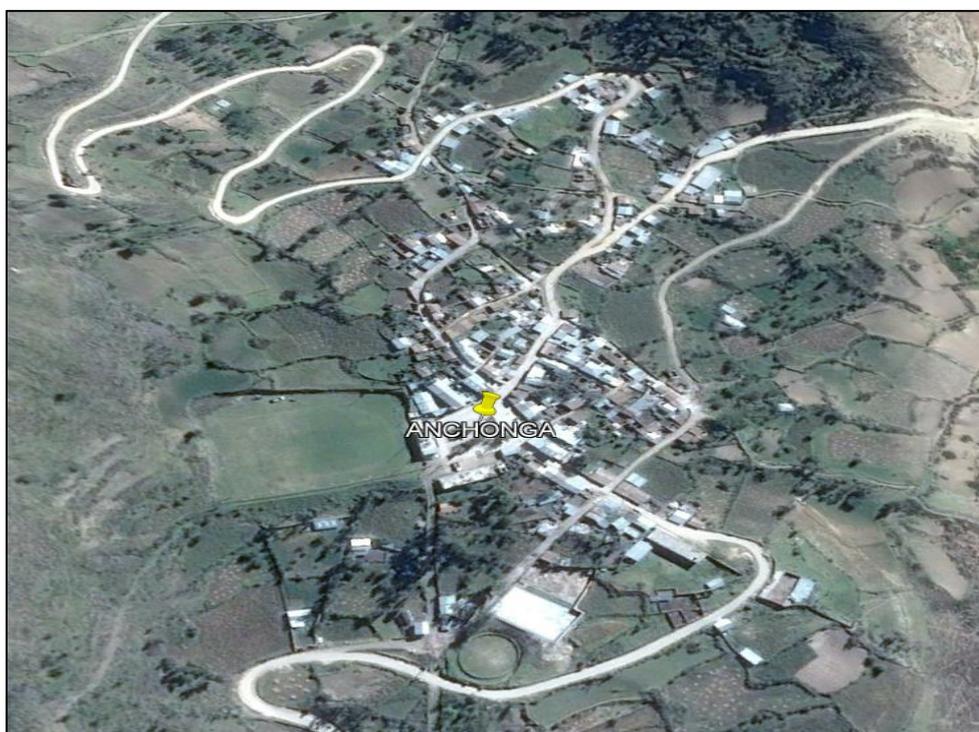


Figura 1. Mapa de Localización de la zona del proyecto.  
Fuente: Municipalidad Distrital de Anchonga (2019)

### 1.1.2 Ubicación geográfica.

Está ubicada bajo los siguientes límites: por el Norte con el distrito de Chacapumco, por el Sur con el distrito de Lircay, por el Oeste con el distrito de Callanmarca, y por el Este con el distrito de Cchochaccasa. Posee una altitud de 3298 m.s.n.m., una latitud sur de 12°54'33", una longitud oeste de 74°41'23" y una densidad poblacional de 98,27 hab/km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).



*Figura 2. Vista satelital de Anchonga.*

Fuente: Municipalidad Distrital de Anchonga (2019)

### 1.1.3 Topografía.

El Distrito de Anchonga, se caracteriza por ser montañosa, cuenta con altiplanicies pequeñas y extensa zona de estudio con un clima "frío" por ubicarse a más de los 3 000m.s.n.m., La provincia de Angaraes, posee un clima del tipo lluvioso y semirrígido, seco en invierno, con humedad relativa correspondida, en las temporadas de lluvia las carreteras son lodosas.

## **1.2 Aspectos de la población**

### **1.2.1 Determinación de la población.**

Según los datos del INEI (2018) el distrito de Anchonga cuenta con una población de 7115 pobladores; lo cual, efectúa el cálculo de la tasa intercensal poblacional del distrito obteniendo 2.09% con un crecimiento positivo. Con la tasa anterior se proyecta la población del distrito de Anchonga, y se obtiene que, al 2019, se cuenta con una población de 8246 habitantes.

### **1.2.2 Aspectos socioeconómicos.**

De acuerdo al reporte de indicadores sociales de Huancavelica y el mapa de pobreza se cataloga al distrito de Anchonga como una de las ciudades más pobres dentro de la región con un 63.8%, considerando de pobreza extrema a más de 6,000 habitantes de la localidad (Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social, 2022).

El distrito de Anchonga, entre los meses de mayo a julio, obtienen mayores ingresos por la agricultura, sus principales cosechas son de papa, cebada y chuño, estos alimentos también son utilizados por un 96% de pobladores como fuente de comida diaria; por otro lado, la población tiene una escasa fuente de agua porque sus sistemas de riego son abastecidos generalmente por las lluvias de la zona; actualmente los cambios climáticos han afectado los procesos de siembras y en repetidas ocasiones los fenómenos climatológicos como la helada y sequía han destruido gran parte de la producción agrícola (Chocce & Mencia, 2019).

Cabe resaltar que, Anchonga posee una economía que depende de la actividad agrícola; además, siguen ejerciendo el trueque que consiste en el intercambio de productos de primera necesidad y bienes, donde aproximadamente una arroba de cebada equivale a dos kilos de azúcar; esta actividad es

aprovechada por comerciantes emigrantes que llevan productos de primera necesidad, cuya adquisición es difícil para los lugareños (Chocce & Mencia, 2019).

La localidad tiene un 37.25 %,de población económicamente activa (PEA),por otro lado el 62.35%, está representada por niños y ancianos, quienes representan a la población económicamente no activa, este gran porcentaje representa la deficiencia en la economía familiar; asimismo, el distrito afronta económicamente una crisis, debido a la devaluación de cada arroba de papa obteniendo por su cosecha anual S/ 1 100 soles; lo cual, indica que la canasta mensual familiar es de S/ 20 soles; además, se recuerda que la familia está compuesta como mínimo de tres a más miembros, y otras, aproximadamente de seis integrantes (MIDIS, 2022).

### 1.2.3 Actividades económicas.

Anchonga tiene diversas actividades económicas, los pobladores en su mayoría se dedican a la agricultura, esta es su principal actividad dentro del sector; asimismo, son ganaderos y criadores de animales menores; por otro lado la producción de papa ha sido promovida por los gobiernos distritales como prácticas de revaloración (Blas, 2018). En la siguiente tabla se detalla lo siguiente:

**Tabla 1**  
*Actividades económicas de Anchonga*

<b>Actividad económica que genera ingreso a las familias</b>	<b>%</b>
Agricultura	90%
Ganadería	30%
Crianza de animales menores	30%
Comercio	10%
Peón	5%
Trabajo en la mina	5%
Artesanía	2%
Servicios	2%
Empleado público	1%
Trabajo fuera de la comunidad	0%

Nota: La tabla 2 demuestra la actividad económica que genera ingreso a las familias. Fuente: INEI (2018).

## **1.3 Servicios básicos**

### **1.3.1 Educación.**

El distrito de Anchonga cuenta con 11 instituciones educativas de nivel inicial, 15 centros de educación primaria y 5 colegios del nivel secundario, siendo un total de 31 instituciones educativas; además, tiene una filial de institución educación superior del ISTP Virgen de Cocharcas del distrito de Julcamarca, es la institución de más acogida para la preparación superior, por parte de los estudiantes del distrito. Los centros educativos en su mayoría no están correctamente implementados; lo cual ha sido de importancia de la Municipalidad, que ha ido implementando acciones junto con el Gobierno Regional de Huancavelica, para construir ambientes de calidad y ofrecer una educación óptima para los estudiantes (Escobar, 2019).

### **1.3.2 Salud.**

Los siete centros de salud dentro del distrito tienen deficiencias en su equipamiento y en el abastecimiento de medicinas e insumos como se muestra en la tabla 2; el ingreso de pacientes ocurre con frecuencia; por lo cual, los centros están activos a la constante atención; sin embargo, hay una escases de trabajadores de salud contando con 28 profesionales entre todos los centros; además, existe una demanda por la calidad de atención e implementación de personal bilingüe, debido que la población de Anchonga es quechua-hablante (Gobierno Regional Huancavelica, 2019).

Las deficiencias de los puestos de salud, impide que exista una adecuada atención a la población, optando por la medicina natural, realizan prácticas de curaciones como: susto, fracturas, luxaciones de huesos, control de madres gestantes, y otras enfermedades relacionadas a mal de la tierra, viento y dolores

del estómago, en muchas ocasiones interviene el uso de la variedad de las plantas medicinales.

**Tabla 2**

*Establecimientos de salud de Anchonga*

<b>Distrito</b>	<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Lugar</b>
Anchonga	Puesto de salud 1-1	Anchonga
	Puesto de salud 1-2	Tuco
	Puesto de salud 1-1	Alto Marayniyocc
	Puesto de salud 1-3	Parco Alto
	Puesto de salud 1-3	Buenos Aires Parco Chacapunco
	Puesto de salud 1-1	Huarirumi - Chontacancha
	Puesto de salud 1-2	San Pablo de Occo

Nota: En la tabla 2, se muestra el tipo de establecimientos de salud en Anchonga. Fuente: INEI (2018).

### **1.3.3 Vivienda.**

Las comunidades y anexos de Anchonga, tienen diversos tipos de vivienda de estilos rústicos y modernos, según las estadísticas de INEI (2018), se registró en todo el distrito de Angaraes 3 548 viviendas, divididas en cuatro categorías, las casas de adobe y tapia, de concreto y cemento, ladrillo con piedra y barro. Al ser una población agricultora y ganadera estos hogares tienen un espacio dedicado a estas actividades.

### **1.3.4 Saneamiento.**

El acceso a los servicios básicos de agua, y desagüe implica la satisfacción de necesidades humanas, las cuales reflejan una mejor calidad de vida y muy saludable. Cabe mencionar, que las comunidades y anexos de Anchonga, no poseen todos los servicios básicos, como es el caso del agua potable, centralizada en la capital con desagüe deficiente a punto del colapso; además, en los alrededores las letrinas son parte de una pequeña parte de la población mientras

que la mayoría prefiere realizar sus necesidades al aire libre (MIDIS, 2022). A continuación en la Tabla 3, se pueden apreciar los diferentes servicios básicos que presentan deficiencias:

**Tabla 3**

*Servicios básicos del distrito de Anchonga*

Hogares / servicios básicos	Anchonga	
	Número	%
Sin agua, ni desagüe, ni alumbrado eléctrico	223	14.2
Sin agua, ni desagüe de red	307	19.5
Sin agua de red o pozo	731	46.4
Sin agua de red	540	34.3
Sin alumbrado eléctrico	783	49.7
Con piso de tierra	1,541	97.9
Con una habitación	136	8.6
Sin artefactos electrodomésticos	786	49.9
Sin servicio de información ni comunicación	1,540	97.8
Que cocinan con kerosene, carbón, leña, bosta/estiércol y otros	1,544	98.1
Que cocina con kerosene, carbón, leña, bosta/estiércol y otros sin chimenea en la cocina	1,230	78.1
Que cocina con carbón, leña bosta/estiércol sin chimenea en la cocina	1,228	78

Nota: La tabla 3 muestra los porcentajes del número de hogares y sus servicios básicos. Fuente: Elaboración propia.

## 1.4 Otros servicios

El servicio de energía eléctrica en Anchonga ha llegado a todas las viviendas de las comunidades y anexos, es administrado por la Empresa Electro Centro S.A., en caso de las redes de telecomunicaciones, la telefonía que lidera es Telefónica del Perú S.A. con redes aéreas; las cuales, se encuentran en buen estado de conservación. Otras redes son Claro y Entel, que llegan en menor intensidad al lugar.

## **CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA**

### **2.1 Descripción de la Realidad Problemática**

El sistema de gestión de pavimentos permite realizar los mantenimientos adecuados a las vías públicas y carreteras, para cuidar la transitabilidad del peatón como de vehículos, es importante monitorear y tener un adecuado inventario de las vías para implementar y ahorrar recursos públicos y ayudar a evitar los accidentes de tránsito o deficiencias que incomoden a los usuarios hacer uso de estos asfaltos. A nivel mundial los países, se interesan por hacer revisiones estructurales, superficiales y funcionales, para mejorar la calidad del desplazamiento vial de los transeúntes y vehículos (Palominos, 2020)

En la actualidad, se estima que cada año casi 1,3 millones de defunciones son causadas en las colisiones de las vías de tránsito; además, se calcula que 50 millones de traumatismos son causado por accidentes viales y pueden ser prevenidos; por otro lado, el sistema de transporte por carretera es el principal factor de cuidado para la seguridad y cuidado de las necesidades humanas, por facilitar la movilidad sostenible, la calidad de acceso al empleo y educación. (Organización Mundial de la Salud, 2021).

En Latinoamérica, se requiere mejorar el desarrollo social y económico; por lo cual, los gobiernos invierten en áreas con menor recurrencia de tráfico porque

pueden ser estructurados adecuadamente y se garantiza la rentabilidad de los proyectos; sin embargo, tienen un grave problema en zonas concurridas por transporte de carga pesada, como las infraestructuras viales de las fronteras, donde optan por asociarse con instituciones públicas y privadas para financiar y desarrollar proyectos viales. (Condori, 2019)

A nivel nacional, Lima tiene un aumento de proyectos de mejoramiento de carreteras y pavimentos porque el crecimiento poblacional lo demanda; por lo cual, es importante que los pavimentos posean características como la resistencia a cargas pesadas durante su vida útil; aunque existen diferentes factores que producen fallas en el pavimento antes de cumplir su tiempo útil, tales como, defectos constructivos, volúmenes de tránsito no esperados, malos y/o nulos mantenimientos, etc. (Bonifaz, Urruanga, Aguirre, & Quequezana, 2019)

El distrito de Anchonga tiene una condición deficiente respecto al problema principal, pues la transitabilidad de la vía principal se ve afectada por el tránsito de los vehículos de carga pesada, afectando a la población que obligatoriamente debe pasar día a día por esta vía principal; además, conecta comunidades, distritos aledaños, centros de trabajo y escuelas; por lo cual, los pobladores realizan largas caminatas para llegar a su destino, exponiéndose a un clima inestable y accidentes peatonales.

El clima es un factor que influye en la transitabilidad de los caminos; debido que, en temporada de lluvia en la carretera se forma barro y lodo; por otro lado, los pobladores se ven afectados al interior de sus casas, debido al incremento del polvo cuando transitan de manera abrupta los vehículos y camiones de carga. Específicamente, se ven afectadas las fachadas de las viviendas por el polvo y el

barro; las paredes internas, el cielo raso, los enseres fijos de la vivienda (artefactos de baño y cocina) y el piso de las viviendas por la tierra/arena.

## **2.2 Formulación del problema.**

### **2.2.1 Problema general.**

¿Cómo mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020

### **2.2.2 Problemas específicos.**

- ¿Cómo mejorar la transitabilidad vehicular en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020?
- ¿Cómo mejorar la transitabilidad peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020?
- ¿Cuál es la mejor alternativa de solución socialmente rentables en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020?

## **2.3 Objetivos del proyecto.**

### **2.3.1 Objetivo general.**

Elaborar un plan de transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020.

### **2.3.2 Objetivos específicos.**

- Elaborar el diagnóstico de la infraestructura vehicular y peatonal de la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020.
- Elaborar el plan de mejora de infraestructura de tránsito vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020.

- Plantear alternativas de solución de costo social para la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - Huancavelica, 2020.

## **2.4 Justificación.**

La investigación aportará la solución del problema de accesibilidad que tiene la población de Anchonga; empleó un plan de ejecución para mejorar las deplorables condiciones de infraestructura para el tránsito peatonal y de vehículos, que considera el problema del soporte la gran carga vehicular que transita por la vial principal de forma creciente. El constante tránsito de vehículos pesados deterioró de forma rápida el camino existente, afectando a esta carretera principal su funcionalidad y estructuralidad.

La justificación social de la investigación, es tener mejores condiciones de servicio de movilidad urbana, tanto vehicular como peatonal, que prevendrá y evitará posibles accidentes de tránsito, ahorrando también dinero y tiempo los peatones; asimismo, contribuir a la calidad de vida de los pobladores para que tengan una carretera optima, por donde transitar y ayude a la facilidad de trasladarse de un lugar a otro.

La investigación aportó a solución de las deficientes condiciones descritas anteriormente, asimismo, buscará las mejoras económicas de la población; puesto que, se reducirán los altos gastos continuos del mantenimiento de los vehículos por los problemas ocasionados de las vías deficientes. Asimismo, beneficia actividades como el turismo y el comercio que, son muy importante para el desarrollo en sus diferentes niveles.

Finalmente, contribuirá al medio ambiente por el mantenimiento a la vía principal y evitar que los vehículos no se deterioren con facilidad; por otro lado, se considera como componente fundamental el bien de las fachadas de las viviendas,

para que no tengan continuo mantenimiento por el maltrato ocasionado por el polvo; asimismo, aporta con el objetivo común que imparte el Ministerio del Ambiente.

El proyecto es viable de forma técnica, económica, ambiental, institucional y social, porque cuenta para su ejecución con recursos humanos, técnicos, económicos, y demás facilidades por parte de la Municipalidad Distrital de Anchonga y del Gobierno Regional de Huancavelica. Además, se garantiza la sostenibilidad del proyecto, porque la Municipalidad distrital de Anchonga, una vez concluida la obra, se hará responsable de su operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto. También, cuenta con la capacidad técnica y operativa para la disposición oportuna de los recursos para la operación y mantenimiento y articulará acciones compartidas de mantenimiento a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

## **2.5 Limitantes de la Investigación**

Las posibles limitaciones del proyecto se relacionan con las condiciones ambientales adversas y/o bruscas, como las que se presentaron el año 2017 debido al fenómeno del Niño en la Costa peruana; además de, las heladas y sequías específicamente en la serranía en la cual se ubica geográficamente este proyecto. Otra limitante para la ejecución del proyecto recae en el cambio de gestiones por motivos políticos y cambios de mando.

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado**

**Proyecto:** Plan de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - provincia de Angaraes - departamento de Huancavelica.

Con el mejoramiento de los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga, se pretende que la población disponga de servicios en adecuadas condiciones para mejorar la calidad de vida de la población. Todo ello, guardara concordancia con las políticas de la Municipalidad Distrital de Anchonga, referentes a impulsar el desarrollo urbano y rural sostenible en un marco de gestión eficiente y eficaz, presentando las siguientes alternativas:

#### **Alternativa 01**

- Pavimento rígido.
- Veredas.
- Rampas y graderías.
- Obras de arte y drenaje.
- Muros de contención.
- Sistema de drenaje pluvial.
- Reposición de saneamiento básico.

- Capacitación.
- Impacto ambiental (contemplará el reacondicionamiento de botaderos).
- Monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra.

### **Alternativa 02**

- Pavimento hidráulico.
- Veredas.
- Rampas y graderías.
- Obras de arte y drenaje.
- Muros de contención.
- Sistema de drenaje pluvial.
- Reposición de saneamiento básico.
- Impacto ambiental (contemplará el reacondicionamiento de botaderos).
- Monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra.

Para la evaluación del proyecto y sus componentes se utiliza la metodología Costo - Efectividad, debido a que los flujos vehiculares son poco significativos ( $IMD < 50$  vehículos/día); por lo tanto, no es relevante la cuantificación y valoración de los costos operativos de los vehículos y costos por el valor del tiempo.

En ese sentido, se asume que no es posible expresar los beneficios del proyecto en términos monetarios; puesto que, su medición implica cierto grado de dificultad y costos, que no ameritan realizar para el tamaño y características del proyecto que se plantea. Sin embargo, el proyecto genera beneficios que pueden describirse cualitativamente; los cuales, contribuyen al desarrollo y crecimiento de la población beneficiaria. Asimismo, estos beneficios otorgan elementos de juicio para determinar la importancia y alcance del proyecto de pavimentación de calles, construcción de veredas y otras obras propuestas en el proyecto.

Por otra parte, se ha utilizado la metodología “Costo Efectividad” para comparar las alternativas y tomar decisiones de conveniencia en relación con el objetivo planteado, procurando la mejor eficiencia económica posible en la asignación de los recursos; puesto que, si el nivel de satisfacción de dichas alternativas es similar en naturaleza, intensidad y calidad, se espera que la más conveniente económica y socialmente sea la que represente el menor costo por unidad de beneficio cubierta, los resultados se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Elección de la mejor alternativa en base a la rentabilidad social*

<b>Tipo</b>	<b>Criterio de elección**</b>	<b>Alternativa 01</b>	<b>Alternativa 02</b>
<b>Costo / Beneficio*</b>	Valor Actual Neto (VAN)		
	Tasa Interna de Retorno (TIR)		
<b>Costo / Eficiencia*</b>	Valor Anual Equivalente (VAE)		
	Valor Actual de los Costos (VAC)	4,302,281.85	4,377,053.93
	Costo Anual Equivalente (CAE)	700,176.56	712,345.37
	Costo por capacidad de producción de producción		
	Costo por beneficiario directo	51.83	52.73

Nota. La tabla muestra las alternativas, de acuerdo con el método costo efectividad. Fuente: Elaboración del equipo técnico del proyecto.

### **3.1.1 Requerimientos.**

El objeto de las especificaciones es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos y metrados.

#### **3.1.1.1 Estudios topográficos.**

El Distrito de Anchonga es uno de los distritos de la Provincia de Angaraes, ubicado en el departamento de Huancavelica, bajo la administración de la Municipalidad Distrital de Anchonga, se encuentra situado a una altitud promedio

de 3306 m.s.n.m. Asimismo, los trabajos de campo consisten básicamente en el control topográfico, la toma de datos se efectuó con una Estación Total ES – 105, GPS GARMIN 76CSx, tres prismas, wincha, flexómetros, cámara fotográfica digital, pintura, libretas de campo e implementos de seguridad.

Cabe mencionar que, el levantamiento topográfico se realizó en coordenadas UTM, considerando estaciones Est-01, Est-02, Est-03, Est-04, Est-05, Est-16, puntos fijos el BMs-01-10 ubicado en puntos estratégicos sobre las calles del distrito de Anchonga. Se establecen estos puntos con el fin de ubicar el Norte Magnético para iniciar el levantamiento topográfico. En total se obtuvieron 16 estaciones topográficas o puntos de cambio, y 08 BMs, donde los puntos de cambio son estaciones referenciales, necesarias para continuar con la visibilidad del terreno, los BMs ubicados sobre estructuras de concreto que sirven de base para los trabajos topográficos de replanteo; cuyas, cotas y características son como se muestra a continuación:

**Tabla 5**

*Ubicación de los BMs*

<b>Tabla de BMs</b>				
<b>Punto</b>	<b>Elevación</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Descripción</b>
1	3337.99	8572768.09	533771.73	BM-01
2	3317.1	8572359.9	533620.75	BM-02
3	3340.56	8572650.29	533541.772	BM-03
4	3377	8572747.49	533409.713	BM-04
5	3338.54	8572484.48	533489.299	BM-05
6	3216.05	8572265.62	533473.841	BM-06
7	3358.15	8572800.23	533547.864	BM-07
8	3338.23	8572433.48	533459.298	BM-08

Nota. La tabla muestra la ubicación de los BMs. Fuente: Elaboración del equipo técnico del proyecto.

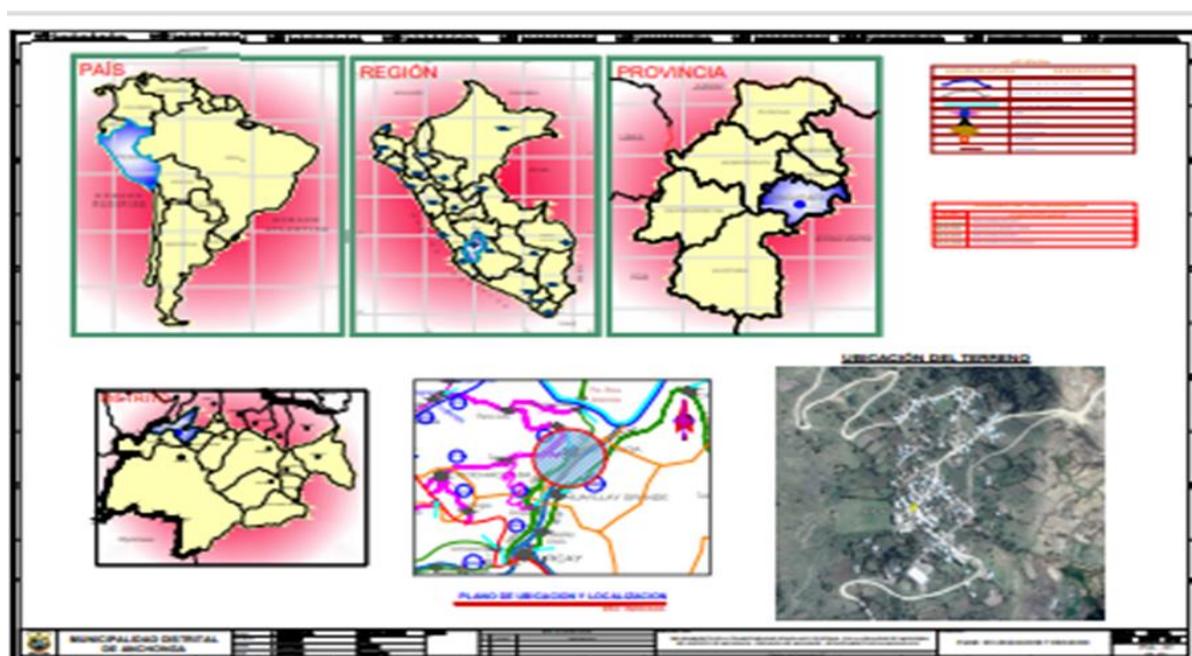
**Tabla 6**

*Estaciones*

Tabla de Estaciones					
Punto	Elevación	Norte	Este	Descripción	
1	3339.12	8572783.12	533723.583	EST-01	
2	3342.61	8572681.73	533535.967	EST-02	
3	3322.88	8572662.87	533632.809	EST-03	
4	3359.25	8572803.57	533539.562	EST-04	
5	3367	8572686.45	533419.155	EST-05	
6	3333.1	8572581.04	533509.907	EST-06	
7	3345.94	8572573.75	533427.37	EST-07	
8	3326.77	8572489.05	533487.496	EST-08	
9	3319.22	8572512.15	533563.839	EST-09	
10	3321.09	8572496.51	533546.492	EST-10	
11	3310.36	8572483.16	533600.399	EST-11	
12	3310	8572347.87	5333634.29	EST-12	
13	3314.75	8572408.86	533547.23	EST-13	
14	3298	8572254.465	533505.21	EST-14	
15	3300	8572292.91	533471.28	EST-15	
16	3323.98	8572425.23	533457.3	EST-16	

*Nota.* La tabla muestra las estaciones. Fuente: Elaboración del equipo técnico del proyecto.

### 3.1.1.1.1 Planos topográficos.



*Gráfico 1.* Mapa topográfico de ubicación de la zona en estudio.  
Fuente. Elaboración propia

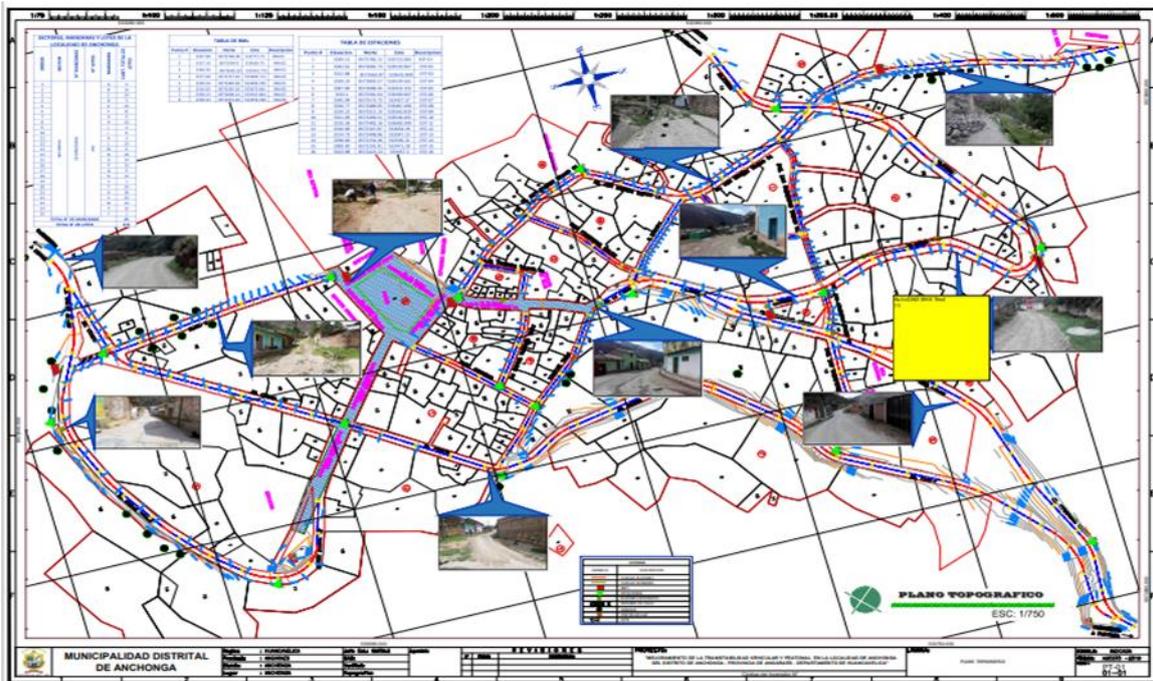


Gráfico 2. Topografía de localizaciones de las diferentes áreas de estudio.  
Fuente. Elaboración propia

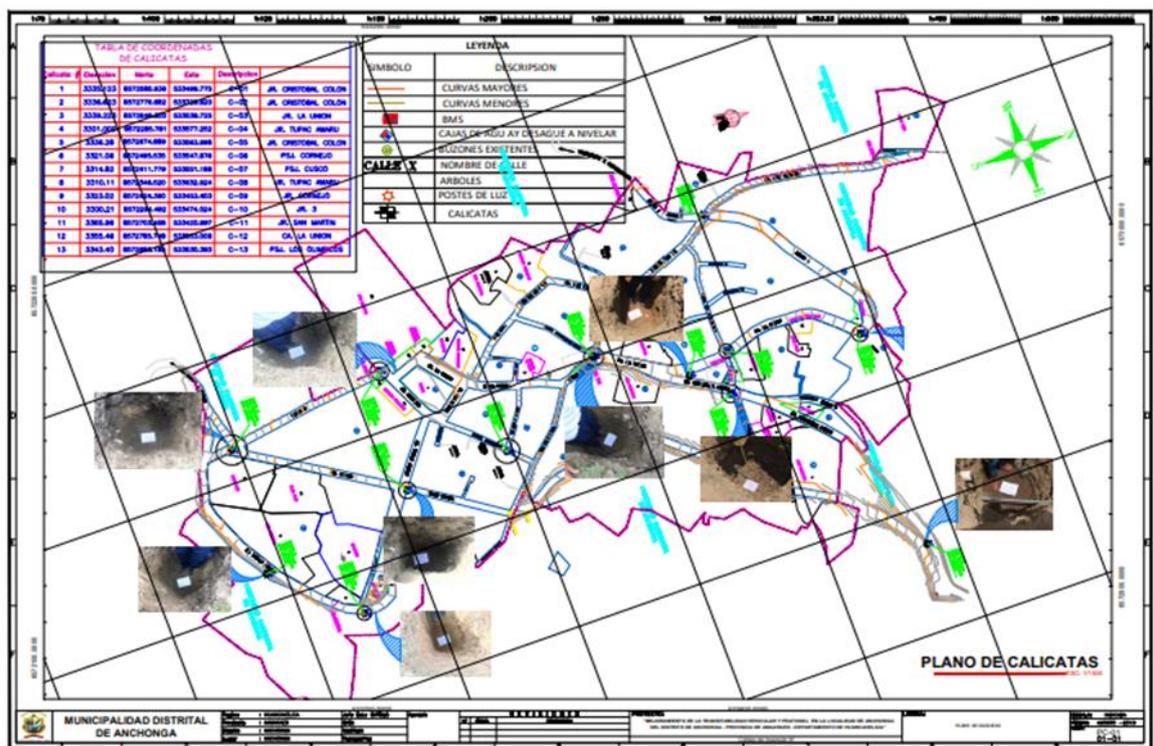


Gráfico 3. Calicatas- excavación de prueba de reconocimiento geotécnico del terreno.  
Fuente. Elaboración propia

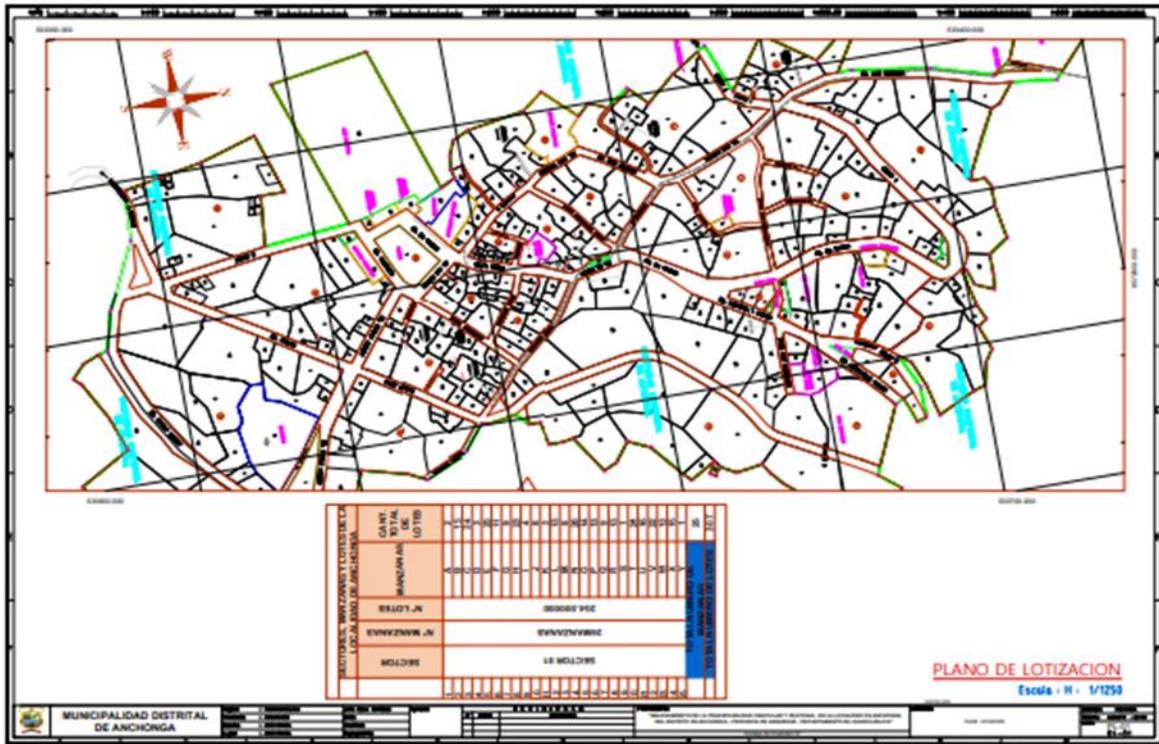


Gráfico 4. Localización de los lotes de las áreas beneficiarias.  
Fuente. Elaboración propia

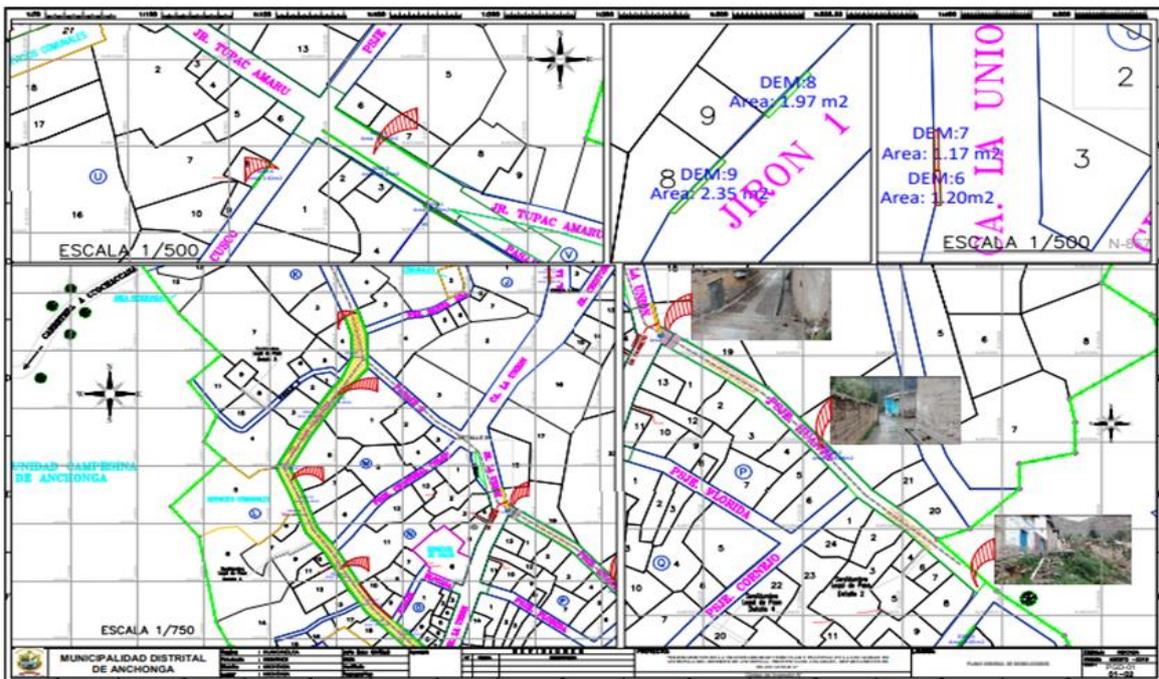


Gráfico 5. Localización de las áreas para ejecutar demoliciones.  
Fuente. Elaboración propia

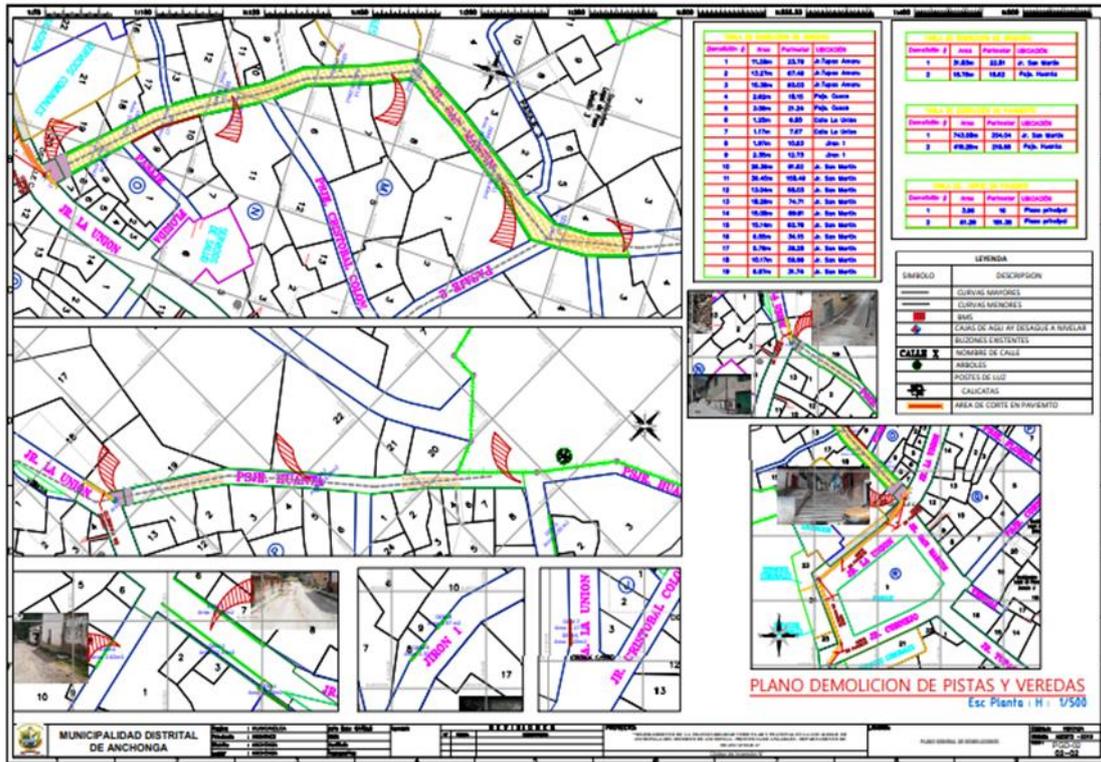


Gráfico 6. Localización de las pistas y veredas para ejecutar demoliciones.  
Fuente. Elaboración propia

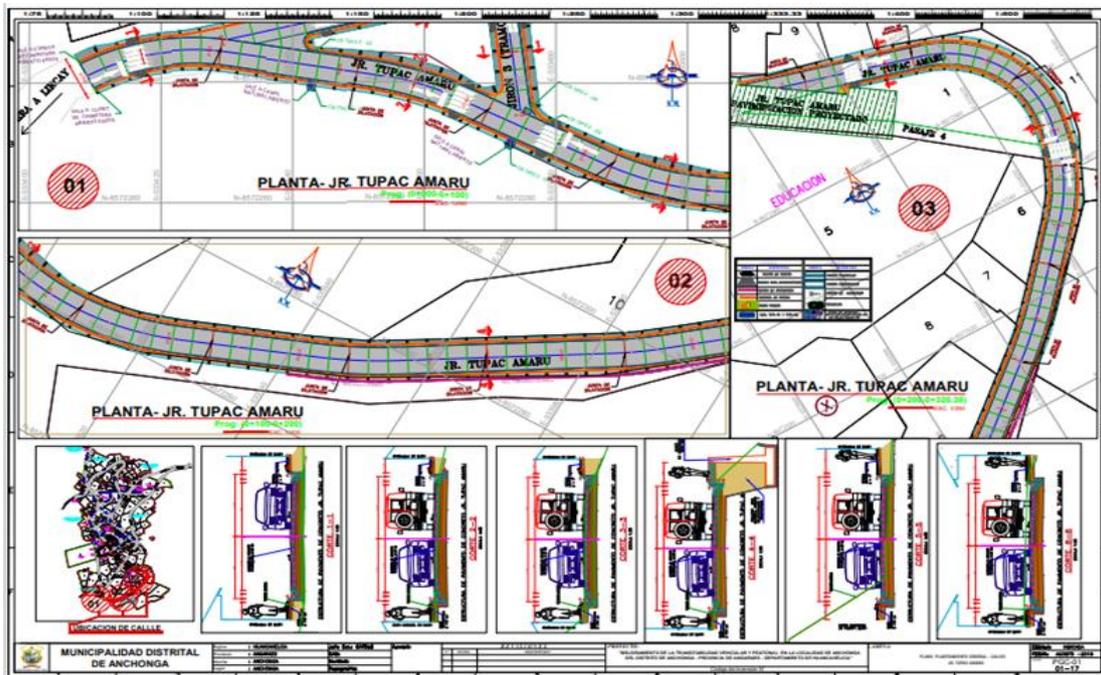


Gráfico 7. Planteamiento general, cortes y detalles  
Fuente. Elaboración propia

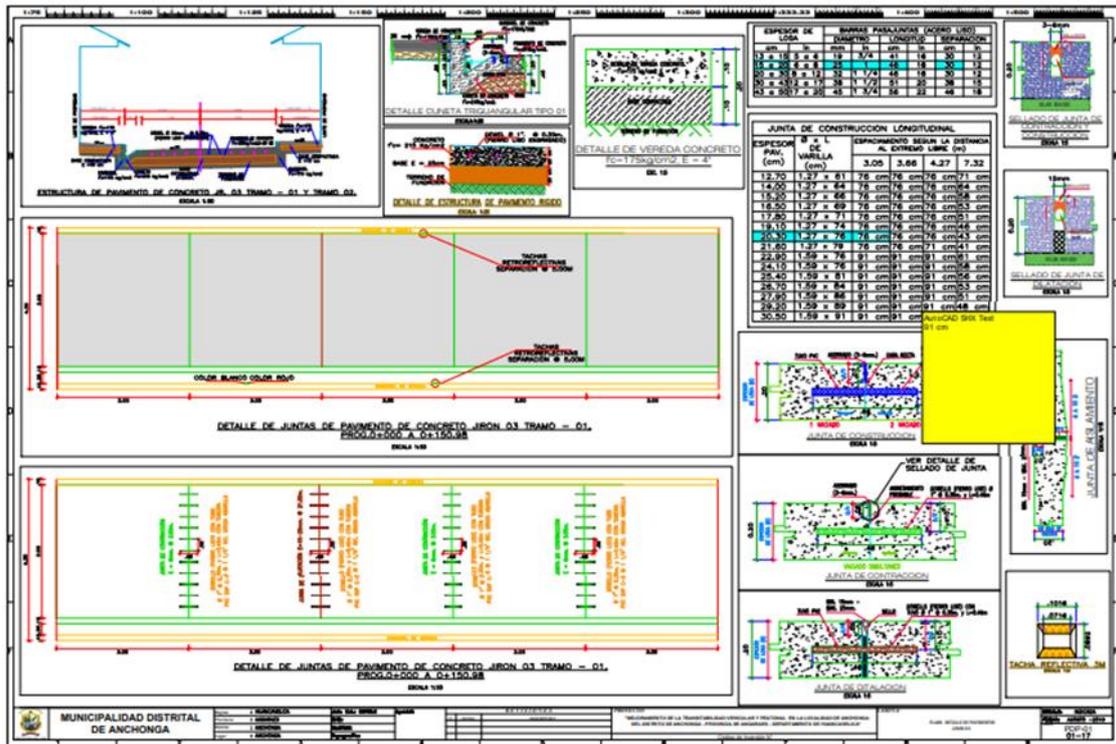


Gráfico 8. Planteamiento general, cortes y detalles.  
Fuente. Elaboración propia

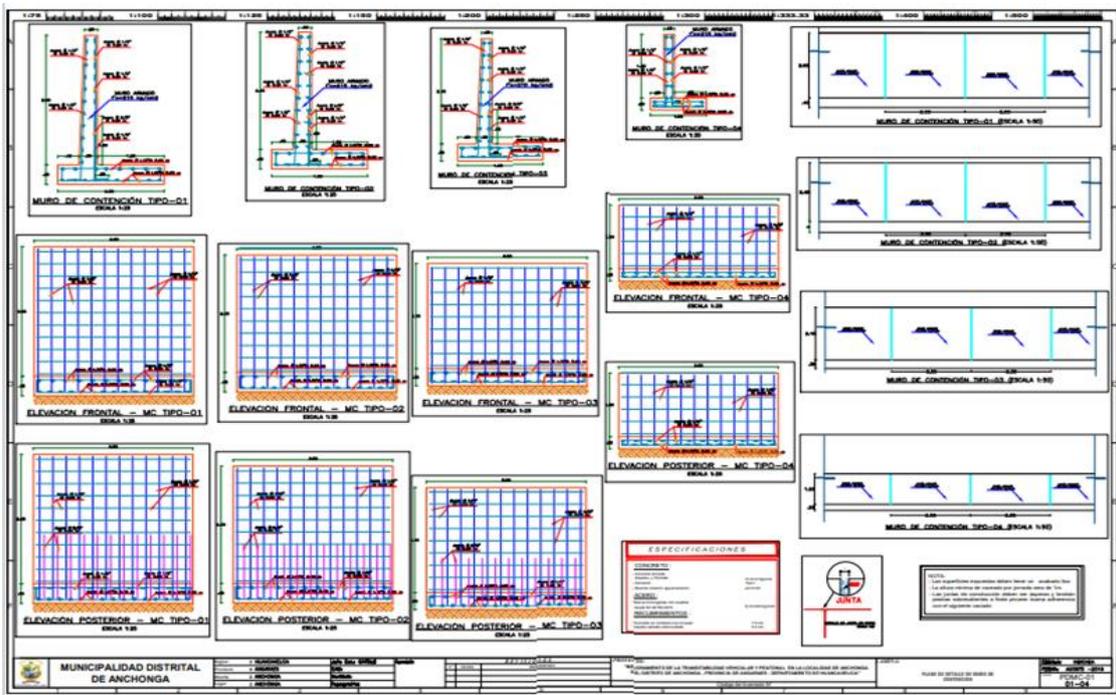


Gráfico 9. Muros de contención  
Fuente. Elaboración propia

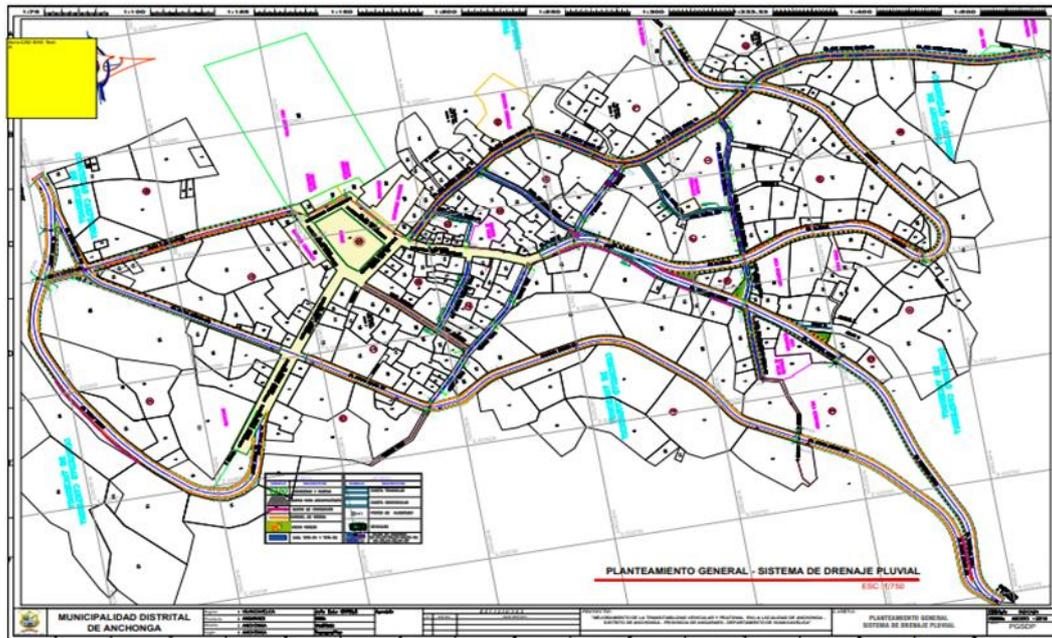


Gráfico 10. Sistema de drenaje y canales  
Fuente. Elaboración propia

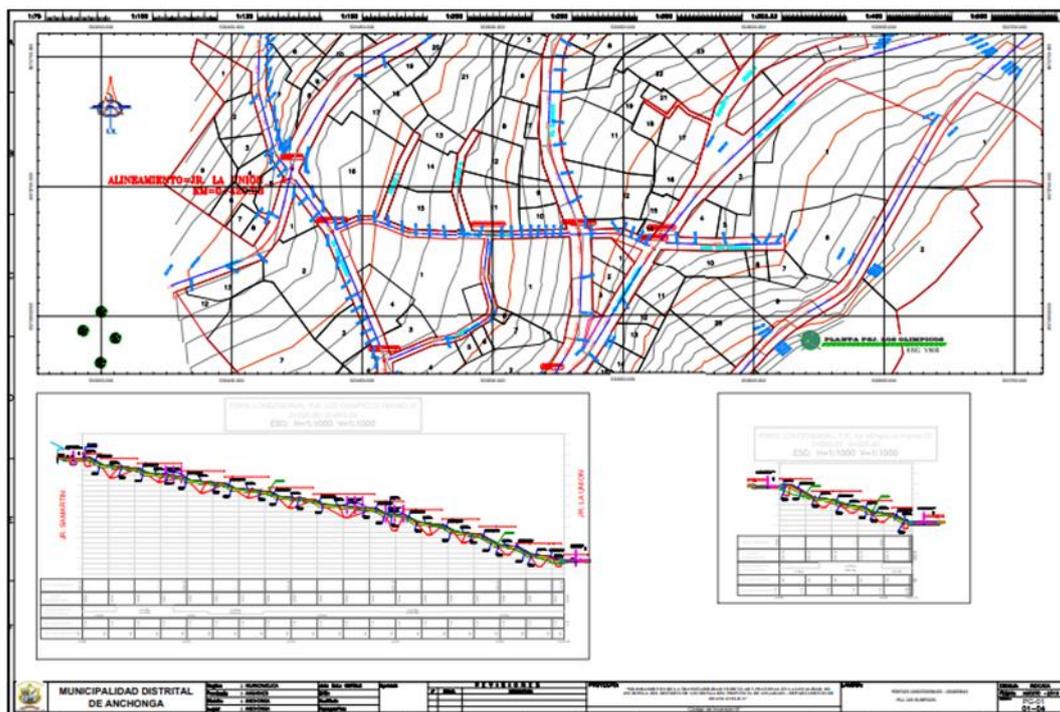


Gráfico 11. Gradería y jardinería  
Fuente. Elaboración propia

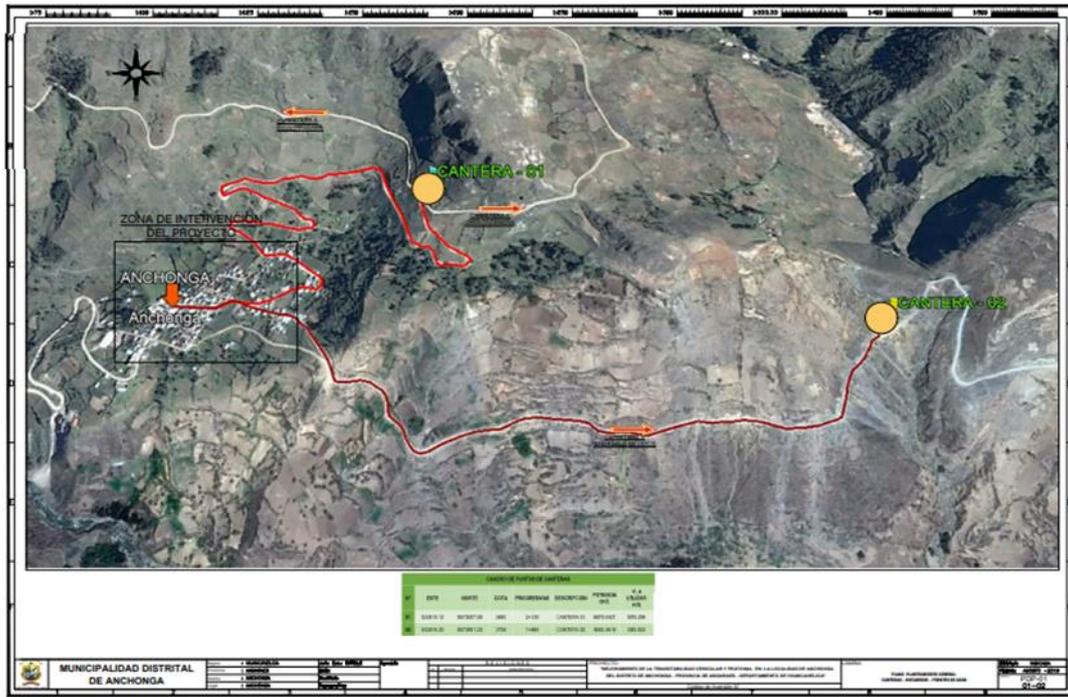


Gráfico 12. Canteras botadero y fuente de agua Fuente. Elaboración propia

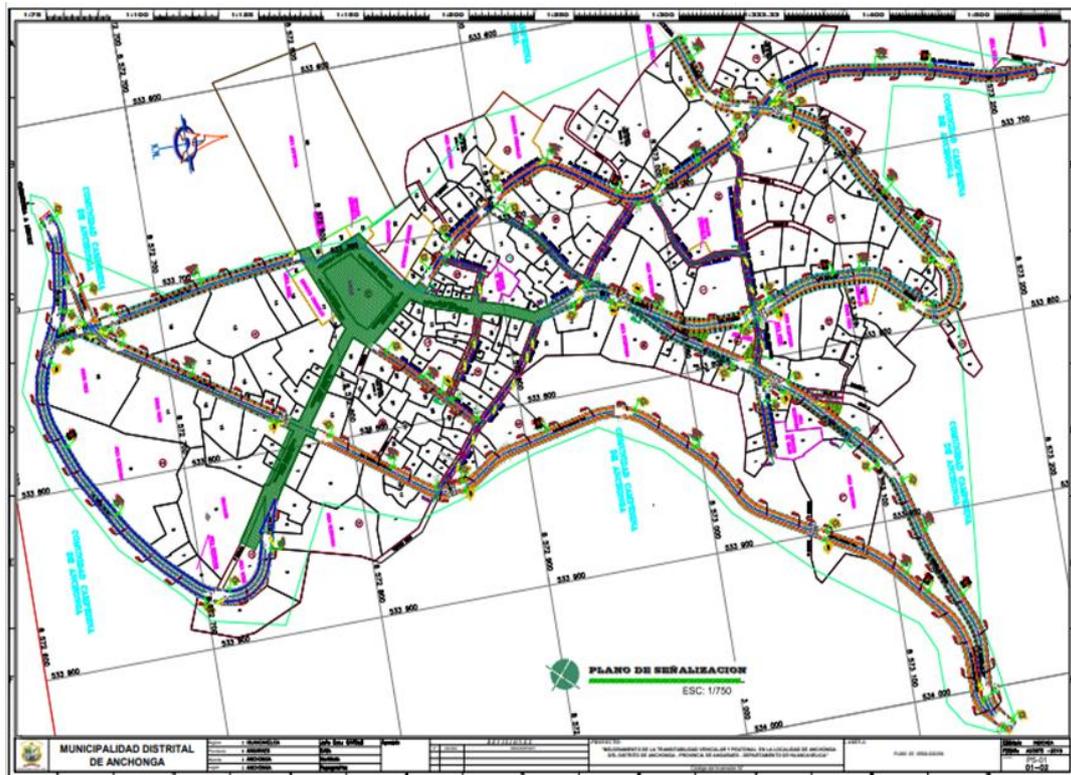


Gráfico 13. Señalización Fuente. Elaboración propia

### ***3.1.1.2 Estudio de mecánica de suelos.***

El estudio de suelos forma parte del presente proyecto, destacando que se han realizado calicatas hasta profundidades de 1.50 m y 2.00 m, con la finalidad de determinar su perfil estratigráfico. A través, de ensayos de constantes físicas para calcular el CBR, resultando la capacidad portante del suelo que sirve para el diseño de la estructura del pavimento y del muro de contención.

### ***3.1.1.3 Estudios de impacto Ambiental.***

Para el desarrollo del proyecto, se presenta de forma general dos objetivos; los cuales, permiten dotar una adecuada infraestructura vial para el servicio de transporte vehicular y peatonal a la población del distrito de Anchonga. Asimismo, presentar a los entes competentes de decisión, una clara evaluación de los impactos ambientales potenciales que debe presentar un estudio sobre la totalidad de la calidad ambiental. Con una metodología que evalúe, prediga y provea impactos, como los medios para la prevención y mitigación de impactos, la ampliación de los beneficios del proyecto y la minimización de los impactos de larga duración.

### ***3.1.1.4 Marco legal que sustenta el estudio de impacto ambiental.***

Dentro de la legislación nacional, las normas más generales aplicables a nivel nacional a diferentes actividades, son:

#### **Constitución Política Del Perú:**

- Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 13-10-2005.
- Código Penal, Tít. XIII: Delitos contra la Ecología, D. Leg. N° 635, abril-1991.
- Ley Orgánica del Ministerio de Medio Ambiente. D.L. 1013 14-05-2008
- Ley de Evaluación del Impacto Ambiental para Obras y Actividades, Ley

- N° 26786, 12-05- 1998.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N° 27446, 23-04- 2001
- D.L. N° 1078-Modifica la Ley N° 27446- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, 28-06-2008.
- Reglamento de la Ley N° 27446-Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, D.S. N° 019-2009-MINAM.
- D.S. N° 019-2012-AG; Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario.
- DECRETO SUPREMO N° 004-2013-AG, que modifica el D.S.N° 019-2012-AG, Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario.
- DECRETO SUPREMO N° 013-2013-MINAGRI, modifica artículos del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2012-AG, modificado por Decreto Supremo N° 004-2013-AG.
- Ley General de Salud, Ley N° 26842, 15-07-1997
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, 21-07-2000
- Reglamento de La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. D.S. No. 057 – 2004– PCM
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley N° 27867, 18-11-2002
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, DS N° 074-2001, 22- 06-2001
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM, 24-10-2003
- NTP 900.058:2005 Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos.

- Reglamento para la Gestión de Residuos sólidos de la construcción y demolición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Norma G-050-Seguridad en la Construcción.

### **3.1.2 Cálculos.**

Se consideran los cálculos para las diferentes obras de arte para vías; lo cual, hace referencia a todas las estructuras externas que forman parte de la infraestructura vial para su construcción (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI], 2018). En ese sentido, se consideran las siguientes:

mostrados a continuación:

#### ***3.1.2.1 Cunetas triangulares.***

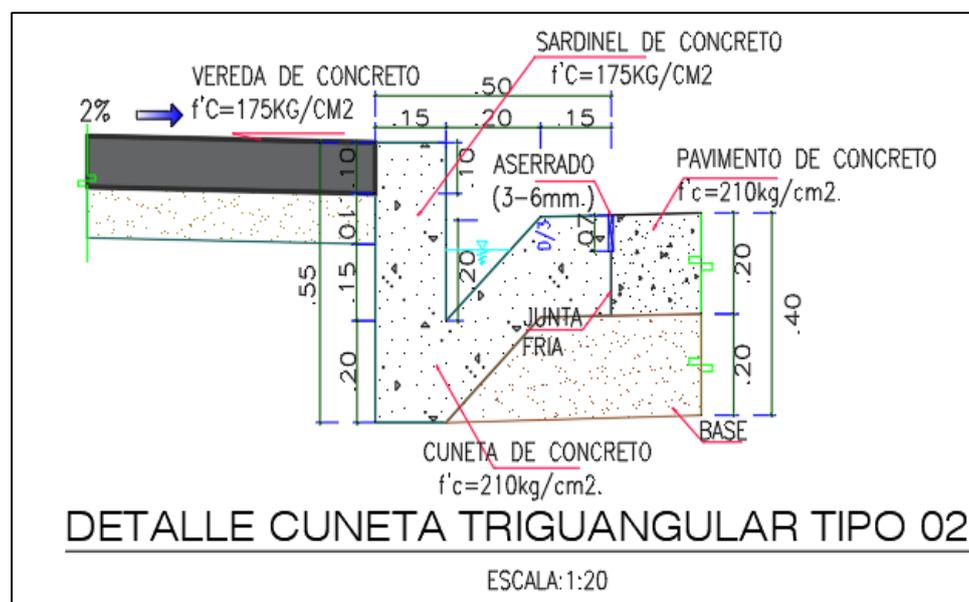
Consiste en la construcción de cunetas triangulares que se plantean en las diferentes calles del proyecto, las cuales serán de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , tal como se especifica a continuación en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Construcción de cunetas triangulares*

<b>CUNETAS TRIANGULARES</b>		
<b>Ruta</b>	<b>Medición de longitud</b>	<b>Longitud (ml)</b>
Jr. Tupac Amaru	593.01	ML
Jr. Cusco	230.73	ML
Jr. 03	143.75	ML
Ca. La Unión	914.23	ML
Jr. Cristobal Colon	620.46	ML
Psje. Cristobal Colon	72.47	ML
Psje. Cornejo	72.41	ML

Nota. La tabla muestra los sitios de construcción de las cunetas. Fuente: elaboración del equipo técnico.



*Figura 1. Sección típica de cuneta triangular.*  
Fuente: Elaboración propia.

### **3.1.2.2 Cunetas semicirculares (tipo – 01)**

Consiste en la construcción de cunetas semicirculares (Tipo – 01) que se plantean en las diferentes calles del proyecto, las cuales serán de concreto  $f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, tal como se especifica en la Tabla 8.

Tabla 8

Construcción de cunetas semicirculares (tipo – 01)

Ruta	Cuneta Semi Circular (Tipo - 01)	Longitud	
En Jr. Cristobal Colon Prog. 0+000		28.32	ML
En Pasaje Cornejo		2.4	ML

Nota. La tabla muestra los sitios de construcción de las cunetas semi circular. Fuente: Elaboración del equipo técnico del proyecto.

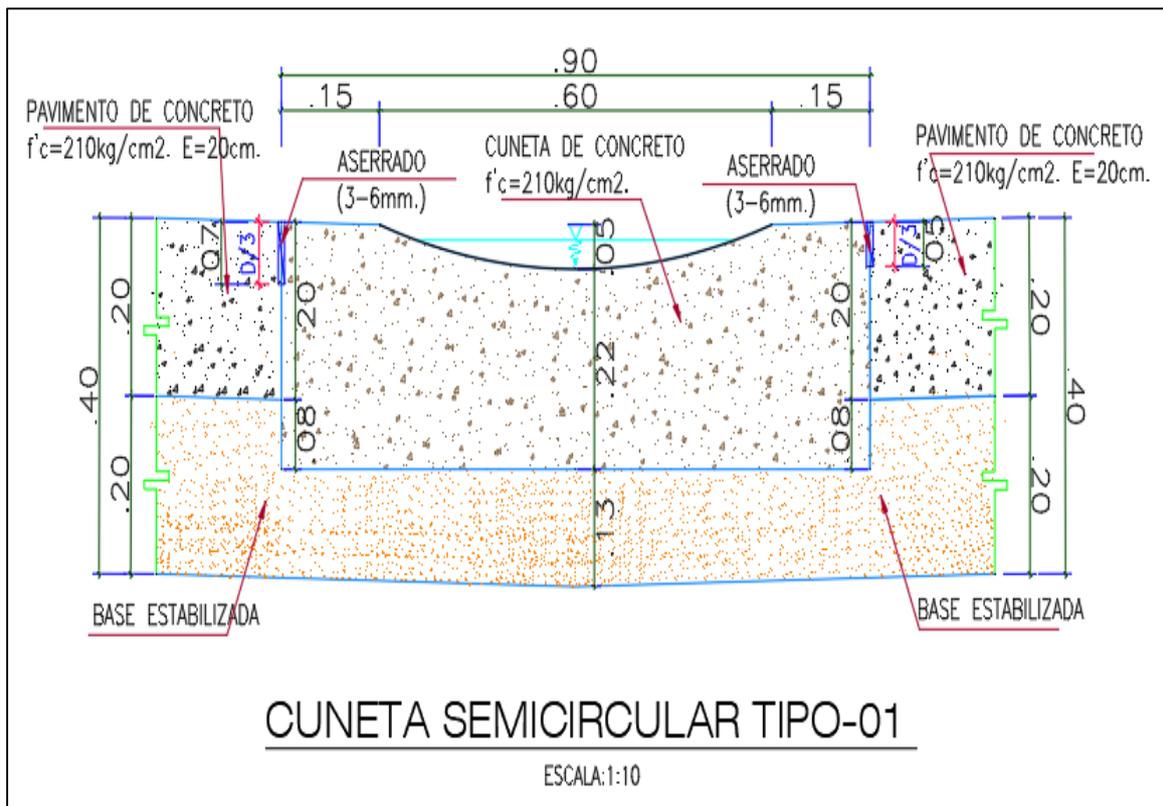


Figura 2. Sección típica de cuneta semicircular (Tipo – 01).  
Fuente: Elaboración propia

**3.1.2.3 Cunetas circulares (tipo – 02).**

Consiste en la construcción de cunetas semicirculares (Tipo – 02) que se plantean en las diferentes calles del proyecto; las cuales, serán de concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , tal como se especifica en la Tabla 9.

Tabla 9

Construcción de cunetas circulares (tipo – 02)

Cuneta Semi Circular (Tipo - 02)		
Pasaje. Florida (Tramo 01)	35.88	ML
Pasaje. Florida (Tramo 02)	46.32	ML
Pasaje Santa Ana	72.66	ML
Jirón 02	19.44	ML

Nota. La tabla muestra lo sitios de construcción de las cunetas circulares. Fuente. Elaboración de equipo técnico del proyecto.

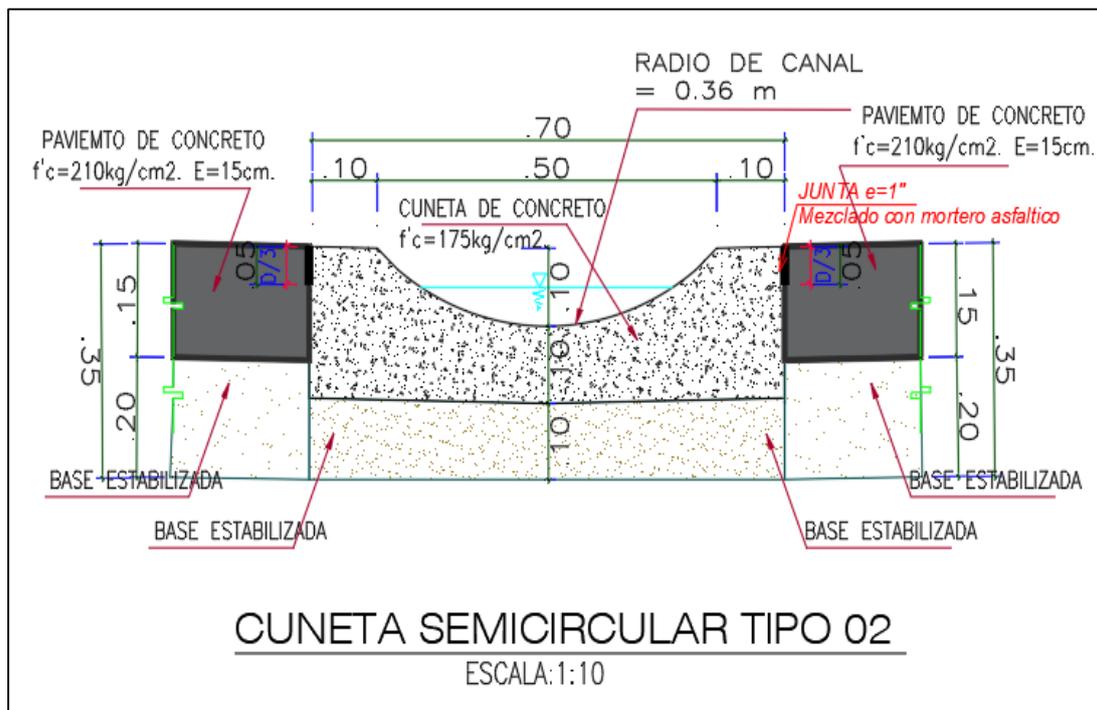


Figura 3. Sección típica de cuneta semicircular (Tipo – 02).  
Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.2.4 Sardinel.

Consiste en la construcción de sardineles en las diferentes calles que comprende el proyecto; los cuales, serán de concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , tal como se especifica en la Tabla 10.

**Tabla 10**

Construcción de sardineles

<b>Sardinel</b>		
Jr. Tupac Amaru	618.70	ML
Jr. Cusco	1288.18	ML
Jr. 3	282.27	ML
Jr. San Martin	826.58	ML
Jr. La Unión	922.69	ML
Psje. Cristobal Colon	147.77	ML
Jr. Cristobal Colon	592.99	ML
Psje. Cornejo	147.38	ML
Psje. Los Olímpicos Tramo 3	89.27	ML

Nota. La tabla muestra lo sitios de construcción de sardineles. Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto.

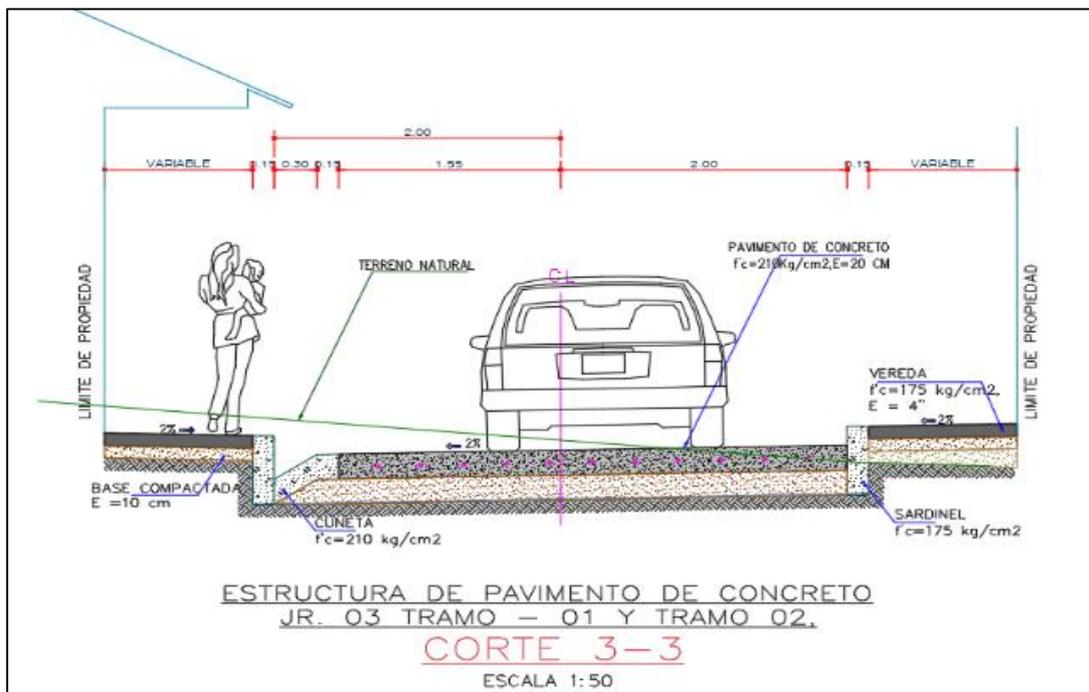


Figura 4. Sección típica de sardinel.

Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.2.5 Canal de drenaje.

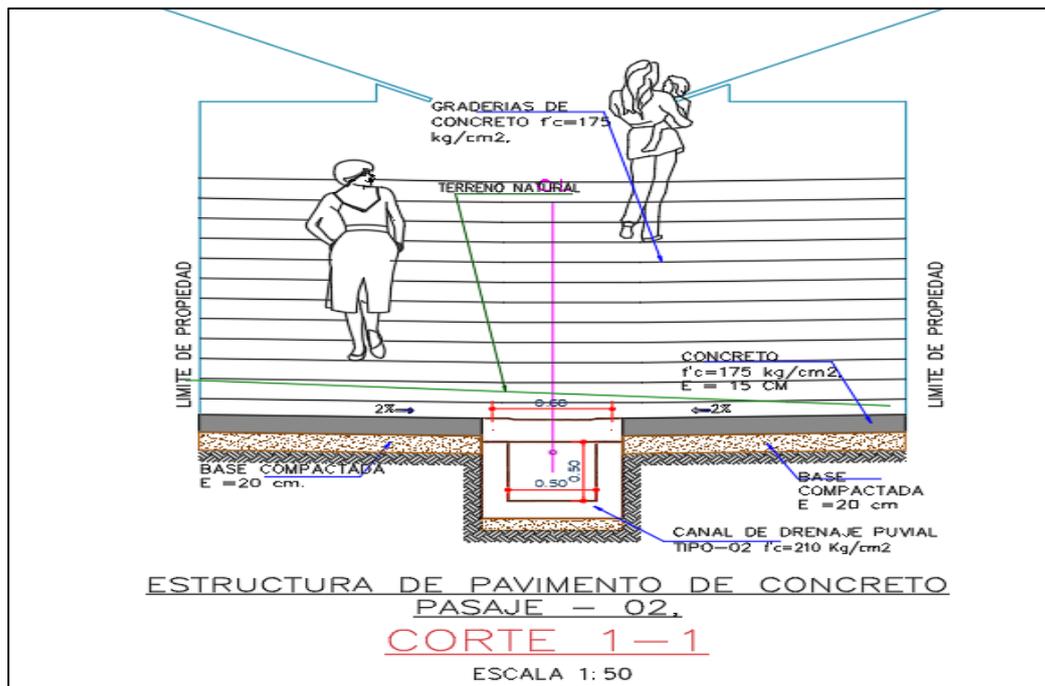
Consiste en la construcción de canales de drenaje que se plantean en las diferentes calles, tal como se especifica en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Construcción de canales de drenaje*

<b>Canales de Drenaje</b>		
<b>Concreto en canal de drenaje tipo 01 - f'c = 210 kg/cm2</b>		
Jr. San Martin Tramo-01	155	ML
<b>Concreto en canal de drenaje tipo 02 - f'c = 175 kg/cm2</b>		
Jr. San Martin Tramo-01	87	ML
Jr. San Martin Tramo-02	175	ML
Pasaje 2	50	ML
Pasaje Los Olímpicos Tramo 1	92	ML
Pasaje Los Olímpicos Tramo 2	25	ML
Pasaje Los Olímpicos Tramo 3	44	ML
Pasaje Huanta	105	ML

Nota. La tabla muestra la construcción de canales de drenaje. Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto.



*Figura 5. Sección típica de canal de drenaje.*  
Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto

### **3.1.2.6 Muros de contención.**

Consiste en la construcción de muros de contención que se plantea en las diferentes calles los cuales serán de concreto f'c = 210 kg/cm2, tal como se especifica en la Tabla 12.

Tabla 12

Construcción de muros de contención

Muros de Contención		
TIPOS	Medida de longitud	
Muro Tipo -01	20.47	ML
Muro Tipo -02	37.6	ML
Muro Tipo -03	143.75	ML
Muro Tipo -04	17.66	ML

Nota. La tabla muestra la construcción de muros de contención. Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto.

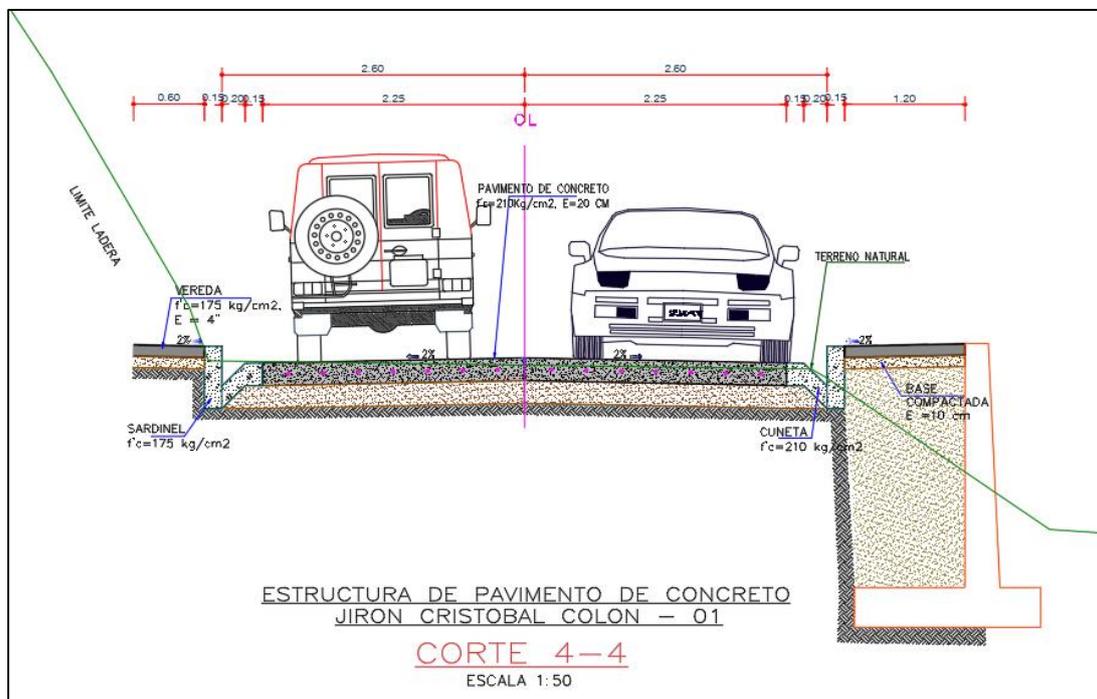


Figura 6. Sección típica de muro de contención.

Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.3 Dimensionamiento.

#### 3.1.3.1 Diseño de pavimento rígido.

Para el diseño de estructuras de pavimento, es necesario analizar fundamentalmente la problemática que representa el comportamiento de los pavimentos debido al tránsito; puesto que, se incrementa conforme al desarrollo

tecnológico y crecimiento demográfico, lo que trae a su vez mayor cantidad de repetición de ejes y cargas. Por ello, es necesario la selección de apropiados factores para el diseño estructural del pavimento, teniendo en consideración la clasificación de la carretera dentro de la red vial, el tránsito y los diferentes procesos de construcción.

Asimismo, el concepto del diseño de pavimentos tanto flexibles como rígidos, es determinar primero el espesor de la estructura basado en el nivel de tránsito como en las propiedades de los materiales, el periodo de desempeño de un pavimento está en función de la pérdida de serviciabilidad. Se utilizará el **método AASHTO – 93**.

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{10}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t) \times \text{Log}_{10}\left(\frac{M_r C_{dx} (0.09D)^{0.75} - 1.132}{1.51 \times J \left( \frac{0.09D^{0.75}}{(E_c/k)^{0.25}} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}} \right)}\right)$$

En donde:

- $W_{82}$  = Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas<sup>5</sup>, a lo largo del período de diseño.
- $Z_r$  = Desviación normal estándar
- $S_o$  = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento
- $D$  = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros
- $\Delta \text{PSI}$  = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final
- $P_t$  = Índice de serviciabilidad o servicio final
- $M_r$  = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexotracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz)
- $C_d$  = Coeficiente de drenaje
- $J$  = Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas
- $E_c$  = Módulo de elasticidad del concreto, en Mpa
- $k$  = Módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto

Figura 7. Método AASHTO – 93.

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.2 Diseño de cunetas de drenaje.

El cálculo del caudal de aporte de las calles del Jr. Mariscal Castilla fue calculado mediante el método racional, tomando en consideración los datos de precipitación en 24 horas de la estación meteorología de CEO - LIRCAY. El caudal

está limitado a áreas de cuencas no mayores a 20 km<sup>2</sup>, siendo su formulación y lo utilizaremos para el diseño hidráulico de canal de derivación.

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Dónde:

Q = Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s)

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación (mm/hr)

A = Área de Cuenca (Ha)

El método de cálculo supone que la máxima variación del gasto correspondiente a una lluvia de cierta intensidad sobre el área, es producida por la lluvia que se mantiene por un tiempo igual al que tarda el gasto máximo en llegar al punto de observación considerado. Teóricamente, este periodo es el “Tiempo de Concentración”, que se define como el tiempo requerido por el escurrimiento superficial para llegar, desde la parte más alejada de la cuenca hasta el punto que se considere como límite de la misma.

**Tabla 13**

*Coeficiente de escorrentía método racional*

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada >50%	Alta >20%	Media >5%	Suave >1%	Despreciable <1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.20	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10

	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.40	0.35
Bosques, densa vegetación	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.10	0.05

Nota. La tabla muestra el coeficiente de escorrentía método racional. Fuente. Villón (1981).

El valor del coeficiente de escorrentía se ha establecido de acuerdo a las características hidrológicas y geomorfológicas del Jr. Mariscal Castilla, cuyos cursos interceptan el alineamiento de la calle Mariscal Castilla. En virtud a ello, los coeficientes variarán según dichas características.

### **3.1.3.3 Periodo de diseño.**

Se consideran dos variables, el período de análisis y la vida útil del pavimento, donde el periodo de análisis refiere el período de tiempo que será conducido el análisis; es decir, el tiempo que será cubierto por cualquier estrategia de diseño. Por su parte, la vida útil indica el tiempo transcurrido entre la puesta en operación del camino y el momento que el pavimento requiera rehabilitarse, cuando alcanza un grado de serviciabilidad mínimo. Puesto que, si no se consideran rehabilitaciones, el período de análisis es igual al período de vida útil; de lo contrario, contara con una planificación por etapas, una estructura de pavimento seguida por operaciones de rehabilitación. Asimismo, el período de análisis comprende varios períodos de vida útil, el pavimento y el de distintos refuerzos.

Para efectos de diseño, se considera el período de vida útil; mientras que el período de análisis se utiliza para la comparación de alternativas de diseño, conllevando al análisis económico del proyecto. En efecto, los períodos de análisis recomendados son mostrados en la Tabla 14.

**Tabla 14***Períodos de análisis recomendados*

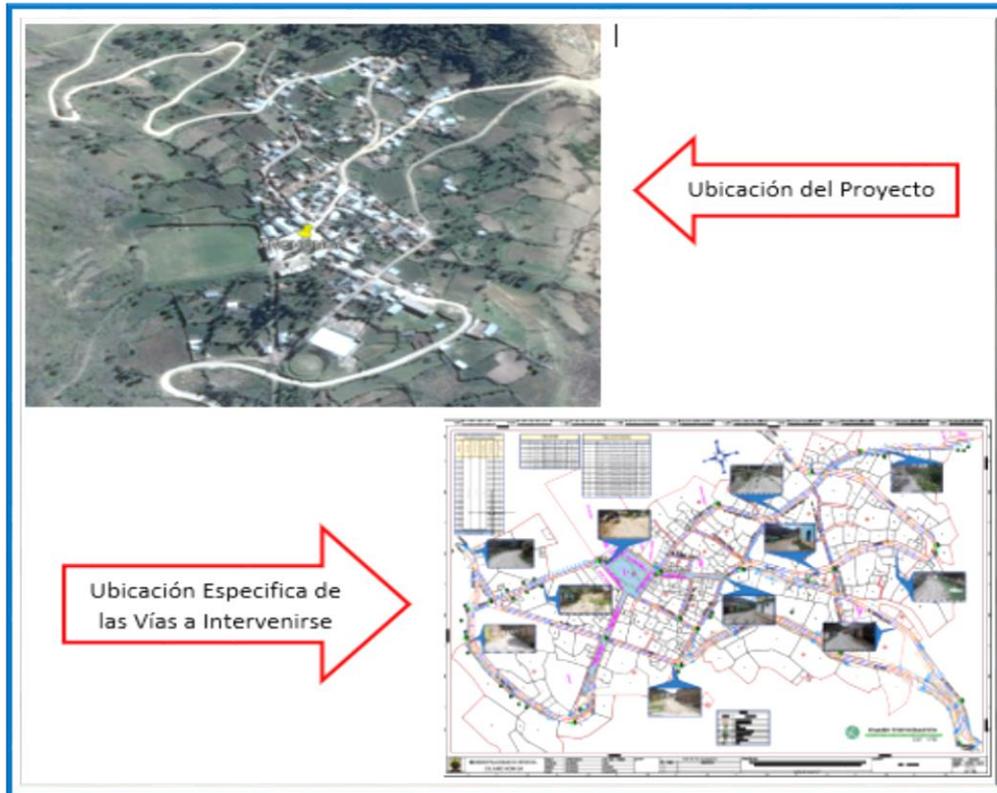
<b>Tipo de carretera</b>	<b>Período de diseño (Años)</b>
Urbana de tránsito elevado	30-50
Interurbana de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	20-50

Nota. La tabla muestra los periodos de análisis recomendados. Fuente. AASHTO, Guide for Design of pavement Structure 1993.

### ***3.1.3.4 Área de influencia y área de estudio.***

El área de influencia del proyecto es aquella parte del espacio geográfico donde se desarrollan las actividades que generarán flujos de tráfico hacia la vía en estudio; en este caso se está considerando al Sector Sc del Distrito de Chilca.

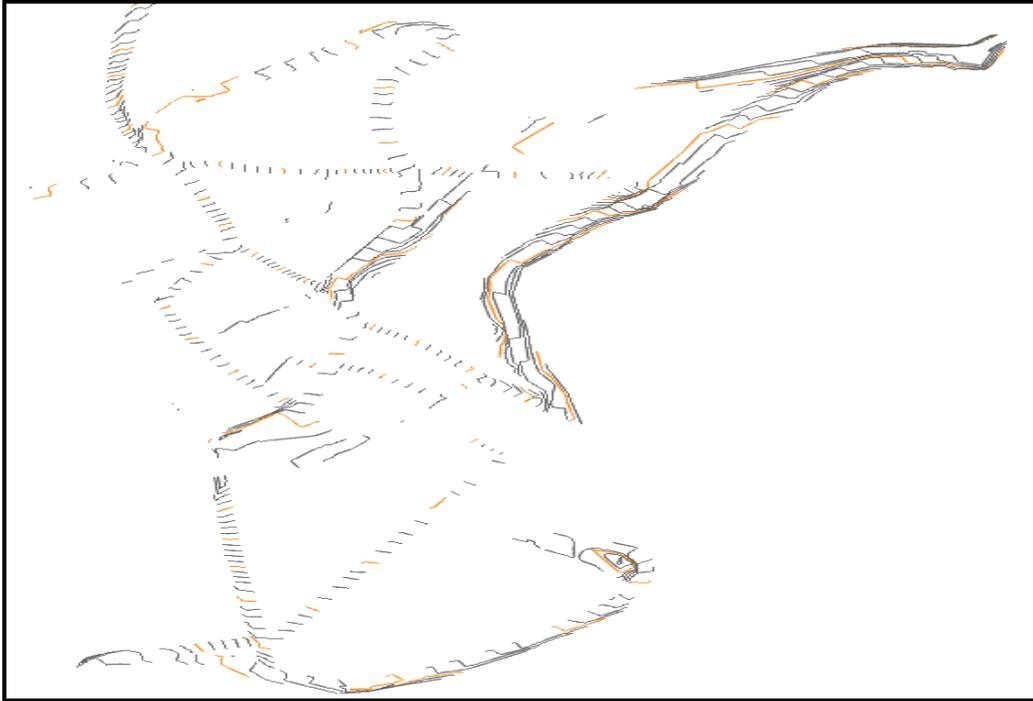
Por su parte, el área de estudio será igual al área de influencia del proyecto, por su naturaleza misma, siendo un proyecto vial urbano, donde su infraestructura se emplaza en una zona o tramo que se encuentra dentro del área de influencia, no existiendo otra área fuera del mismo que requiera el análisis respectivo y estando el área de influencia inmersa en el área de estudio.



*Figura 8. Área de influencia del proyecto.*  
Fuente. Plan de Desarrollo Urbano 2020

### **3.1.3.5 Proceso de curvas de nivel.**

Esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno. Una vez editado la Interpolación o triangulación, se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son: curvas menores o secundarias: 1.00 m y curvas mayores o primarias: 5.00 m.



*Figura 9. Curvas de nivel.*

Fuente. Plan de Desarrollo Urbano (2020)

### **3.1.3.6 Resultados de estudios topográficos.**

Los resultados del siguiente estudio topográfico son los siguientes:

- Planos topográficos del sistema existente, detallando los puntos de estaciones, BMs y calicatas considerados en el proyecto.
- Planos topográficos de los perfiles longitudinales de las diferentes calles donde se intervendrá el proyecto, tal como se muestra en las figuras siguientes.

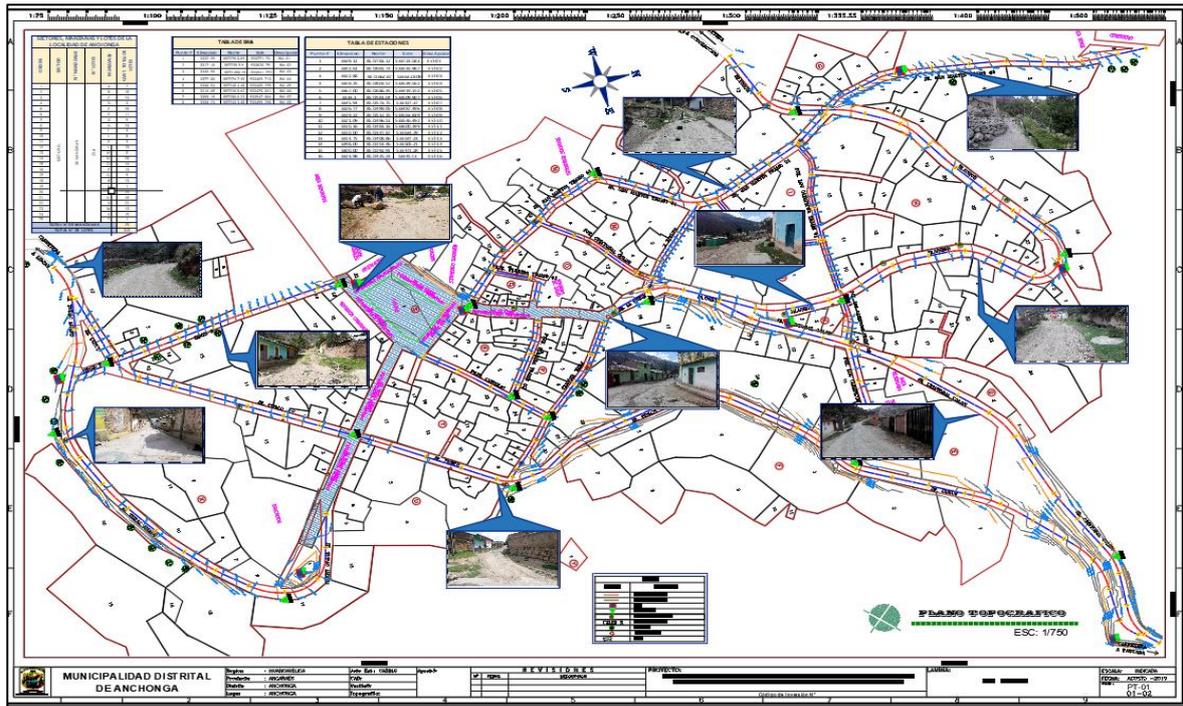


Figura 10. Vista del plano topográfico.  
Fuente. Elaboración propia

### 3.1.3.7 Establecimiento de puntos de control con GPS.

Se establece una base de apoyo con coordenadas absolutas y con una precisión sub métrica; los cuales, se ubicará y documentará dos puntos de control georeferencial de orden C, mediante el posicionamiento de un GPS Diferencial, mediante la lectura de información satelital simultánea, con la base ubicada en un punto de Orden A de la Red Geodésica Nacional; además, determinará las coordenadas absolutas de los dos puntos de control, con la precisión necesaria y suficiente para establecer una base poligonal. Cabe mencionar que, los trabajos serán desarrollados por una empresa especializada de amplia experiencia y prestigio en el medio, que permita contar con datos reales y minimizar riesgos de posibles errores.

### **3.1.4 Equipos utilizados**

Para el desarrollo del trabajo topográfico de campo es llevado a cabo utilizando los materiales y equipos mencionados a continuación:

#### **3.1.4.1 Trabajo de gabinete**

Los trabajos de gabinete consistieron en la exportación de datos topográficos de la Estación Total hacia el software Toplink. 7.5, el procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software AutoCAD Civil 3D, considerado una solución de diseño y documentación que admite flujos de trabajo de BIM (*Building Information Modeling*); lo cual, ayuda en las infraestructuras sobre el rendimiento de los proyectos; asimismo mencionar que se utiliza para la elaboración del plano topográfico.

#### **3.1.4.2 Exportación de datos topográficos.**

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

#### **3.1.4.3 Procesamiento de los datos de campo.**

Para este apartado, el procesamiento de los datos es generado por el software "AutoCAD Civil 3D", donde los datos de campo se suelen utilizar para describir el proceso de medición topográfica que determina la conectividad y la simbología de los puntos medidos en el campo.

#### **3.1.4.4 Edición de TIN.**

*Triangulated Irregular Network* (red irregular triangular-TIN): las TIN son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de una TIN son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por

valores x, y, z desde los cuales se construye la TIN. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nudo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de una TIN está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de las TIN. Para la representación real del terreno, es muy necesaria la edición de estas, ya que las probabilidades para unir los puntos (formación de triángulos) son muchas.

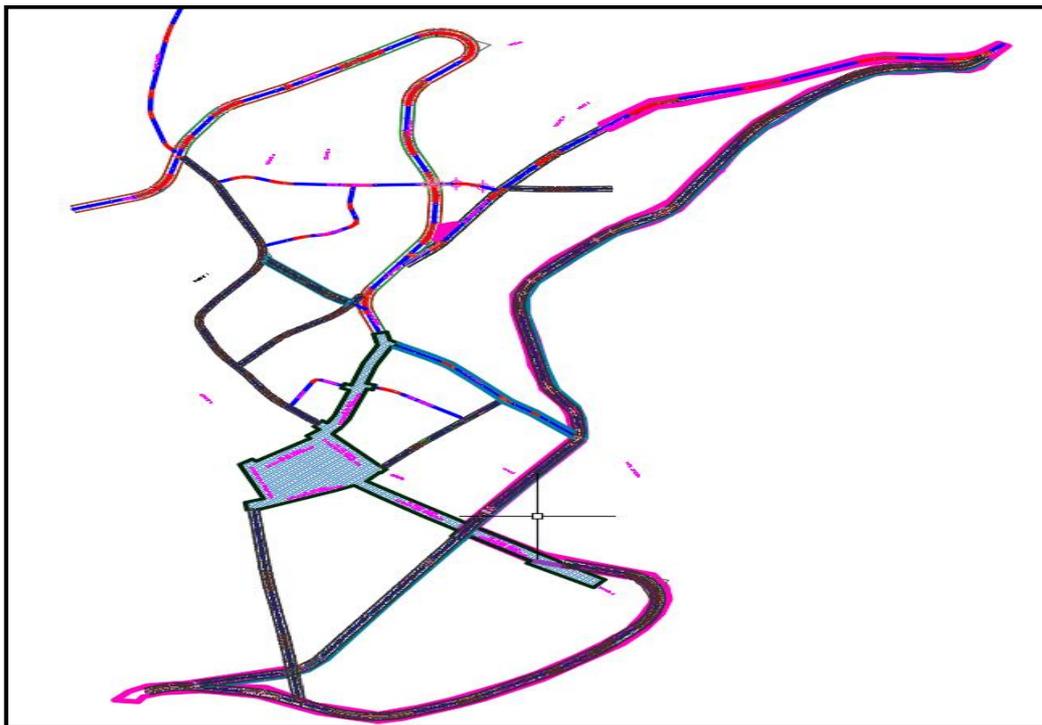


Figura 11. Edición TIN.

Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto.

### **3.1.4.5 Equipos utilizados para los trabajos topográficos.**

01 estación total digital TOPCON modelo DT-104, y un nivel automático TOPCON modelo ATG2, con sus respectivas miras y prisma.

### **3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto**

#### ***3.1.5.1 Etapa de construcción.***

##### *3.1.5.1.1 Obras provisionales.*

Contempla todas las actividades para la habilitación de una edificación provisional que sirva como almacén, oficina para el residente y el supervisor, caseta de guardianía y servicios higiénicos instalados durante el tiempo que dure la ejecución de la obra; lo cual, deben de ser desinstaladas una vez finalice la obra.

##### *3.1.5.1.2 Trabajos preliminares.*

Considera todas las obras de construcción e instalación realizadas con carácter temporal al servicio del personal administrativo y obrero, para el almacenamiento y mantenimiento de materiales durante la ejecución de la obra. Asimismo, el material recuperado puede ser utilizado en su totalidad o parcialmente; puesto que, las estructuras e instalaciones deben ser desmanteladas al final de la construcción, dejando el lugar de uso en igual o mejor estado que al inicio. También, incluye la realización de todos los requisitos previos y tareas necesarias para comenzar el trabajo.

##### *3.1.5.1.3 Eliminación de material excedente.*

Comprende el transporte y carga de materiales resultantes de la demolición de alguna infraestructura existente y excavación de cimientos para la obra, empleándose herramientas manuales y maquinaria hasta el sector destinado por la Municipalidad provincial de Huancavelica.

##### *3.1.5.1.4 Abastecimiento de insumos para la construcción.*

Durante la etapa de construcción del proyecto se utilizarán varios tipos de insumos y servicios, tales como: madera, agregados pétreos, alambres, clavos,

entre otro. Asimismo, deben ser transportados al lugar de almacenamiento con cuidado y protección a fin de prevenir daños o deterioros de los materiales y no se ocasionen accidentes en obra o generen contaminación. En efecto, el abastecimiento de agregados para la construcción proviene de canteras privadas de la región, debiendo cumplir los requisitos indicados y exigidos según las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Cabe resaltar, que las actividades de acondicionamiento de las canteras debido a la extracción de material forman parte de los dueños de las canteras, que una vez identificados y evaluados los impactos ambientales en cada etapa del proyecto, sean definidas las actividades que generan mayores impactos y se proceda a considerar medidas preventivas para evitar o eliminar los impactos ambientales; además, de las medidas mitigadoras que ayuden a reducir los impactos y se prevea que estén dentro de los límites permisibles exigidos en ley.

#### *3.1.5.1.5 Medidas preventivas.*

Este tipo de medidas están destinadas a evitar o eliminar la posibilidad de cualquier impacto negativo del proyecto, modificando partes del proyecto por alguna causa que provoque dichos impactos. Entre las medidas en la etapa de construcción se consideró, contar con un cerco de protección que limite el área de trabajo, usar en el transporte de agregados y desmonte con lonas humedecidas, para evitar que el viento emita partículas sueltas en el sector, prever el uso de lonas para el almacenamiento temporal de los agregados a utilizar, para evitar su contaminación e impedir que la acción del viento emita partículas sueltas en el sector.

Asimismo, las faenas de corte y pulido de materiales tienen que estar protegidas y aisladas de su entorno con coberturas apropiadas, mantener limpias

las zonas circundantes a la obra, previa humectación, la unidad ejecutora deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal con mascarillas, cascos, lentes, guantes, ropa de trabajo, tampones protectores de oído.

#### *3.1.5.1.6 Medidas mitigadoras.*

Estas medidas constan de reducir los impactos negativos, modificando los componentes del proyecto o las condiciones ambientales del escenario intervenido. Puesto que, es conveniente prever el cumplimiento de las diferentes normas de construcción, sanitarias y ambientales, a fin de reducir los impactos dañinos, entre los criterios a considerar se presentan: en el uso instalaciones provisionales seleccionar un lugar estratégico dentro del terreno de obra, evitar movimientos de tierra excesivos, ubicar lugares donde se pueda contar con los servicios básicos de saneamiento y para la deposición de excretas, se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en las instalaciones y en la obra, el personal debe mantener un comportamiento adecuado en la vecindad para no perjudicar a nadie, evitar incinerar o quemar basura, desechos.

#### *3.1.5.1.7 Medidas de Control.*

Son medidas de orden, que se aplican cuando los impactos ambientales de un proyecto no pueden ser atacados y están destinadas a reducir los impactos negativos de un proyecto, asegurando que permanezcan dentro del límite máximo permitido. En efecto, será conveniente efectuar monitoreo de los elementos más afectados en la etapa de construcción del proyecto; a través, de pruebas de control de calidad del aire (PM2.5, ruido) y agua, donde se perciben los límites mayores permisibles.

### 3.1.5.1.7 Manejo de residuos sólidos y efluentes.

Para la etapa constructiva, se genera residuos sólidos de la construcción, tales como: desbroce, madera, viruta, aceites, grasas y combustibles y por parte de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, el plástico vidrio, papel, cartón, materia orgánica. Ante ello, se deben retirar fuera de la zona del proyecto, siendo fundamental definir el lugar adecuado para la deposición temporal de los restos orgánicos e inorgánicos; lo cual, para la disposición de estos residuos se debe coordinar con la Municipalidad Provincial de Huancavelica.

Por su parte, la unidad ejecutora debe aplicar estrategias para reducir o reaprovechar los residuos de la construcción, a fin de evitar el volumen y la peligrosidad que se pueda generar. Con respecto, al área de almacenamiento debe darse en un lugar de contención temporal de residuos, donde se espera para luego ser reciclados, tratados o trasladados para su disposición final; asimismo, los contenedores deben ser herméticos y regirse al código de colores según la NTP 900.058.2005, instalados bajo una cubierta contra las lluvias y debidamente rotulados cada uno de los depósitos.

**Tabla 15**

*Código de colores para contenedores*

<b>Código de colores para contenedores herméticos de residuos sólidos</b>		
Metal	:	AMARILLO
Vidrio	:	VERDE
Papel y cartón	:	AZUL
Plástico	:	BLANCO
Orgánico	:	MARRÓN
Generales	:	NEGRO
Peligrosos	:	ROJO

Fuente. Elaboración propia, adaptado de NTP 900.058.2005

### **3.1.5.2 Etapa de operación.**

Consiste en el trabajo de proteger las zonas donde se desarrollen las actividades; lo cual, comprende el uso y el funcionamiento de infraestructuras; además, de la revisión y el mantenimiento de estas, sin dejar a un lado el manejo y reducción de residuos sólidos.

### **3.1.5.3 Etapa de cierre y abandono del proyecto.**

Es considerado la etapa en que culmina la construcción y el retiro de las instalaciones auxiliares, como almacén, patio de maniobras, oficinas, entre otras; lo cuales, implica la limpieza general, separando los residuos sólidos, donde los reciclables son recolectados para disposición final. Cabe mencionar, la existencia de residuos peligrosos, lo que es referido a sustancias, los restos de metales: clavos, alambres, fierro de construcción, restos de herramientas, de madera retazos de carpintería, de plásticos bolsas de plástico, tecnopor, envases plásticos y las bolsas de papel de cemento, empaques, cartones, papelería. Asimismo, la recolecta de estos desechos debe ser por separado, a fin de reutilizarlos o el reciclaje.

#### **3.1.5.3.1 Emisiones atmosféricas.**

Son las provenientes de los equipos móviles conformado por la maquinaria, vehículos pesados y equipos livianos, que generan partículas menores de 2 micras; los cuales, deben ser mitigadas por riegos continuos. Asimismo, las emisiones deben ser menores para no alterar el ambiente, contenidas en los estándares de calidad ambiental.

#### **3.1.5.3.2 Efluentes líquidos.**

En relación a los efluentes líquidos, se considera tomar las provisiones en la construcción de la obra, a fin que no se generen efluentes considerables, debido a

la poca cantidad de personal a contratar. Asimismo, durante la fase de construcción, debe haber una disposición adecuada de las aguas residuales generadas por los trabajadores en baterías sanitarias, para prevenir la contaminación del suelo a causa de los desechos sólidos y líquidos durante esa etapa.

#### *3.1.5.3.3 Medidas de contingencia y relaciones comunitarias.*

Permiten establecer las acciones necesarias para prevenir y controlar eventualidades naturales que pudieran ocurrir en el área de emplazamiento; el cual, contrarresta los efectos que pueda generar la ocurrencia de emergencias producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Por ende, se recomienda que la residencia de obra, confirme la Unidad de Contingencias al inicio de las actividades de construcción, que debe ser activa durante la construcción, adecuándose a los requerimientos mínimos de la actividad, de riesgos potenciales y siniestros de la zona.

Asimismo, es necesaria la participación de la organización integrada por la Residencia de obra, el Supervisor de obra, Maestros de obra, la coordinación con la junta vecinal, el centro de salud comunitario, ESSALUD y Municipalidad provincial de Huancavelica. Además, la Unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de la construcción de la obra.

#### *3.1.5.3.4 Plan de seguridad e higiene.*

Se debe emplear directivas de obra para minorizar los riesgos laborales de los trabajadores; mediante los lineamientos de la Norma G 050 Seguridad durante la construcción, en toda obra se conformará el Comité de Seguridad que estará presidido por un responsable de acuerdo al número de trabajadores que tenga la

obra, el Ingeniero Residente deberá exigir, como requisito mínimo, certificados médicos, la implementación de sistema de medidas de higiene y de seguridad física ocupacional en empleados de obra, el Ingeniero Residente y el Ingeniero Supervisor de obra deberán verificar el uso de equipo de protección personal (EPP) suministrado a todo el personal de obra y a los visitantes para evitar posible afectación de la salud y seguridad física de las personas; así como también, el uso de un manual de comportamiento ocupacional en el personal de trabajo que permita la obligatoriedad de uso de EPP.

#### *3.1.5.3.5 Participación ciudadana y de la población.*

Se considera el “Plan de participación Ciudadana”, con disposiciones establecidas en las normas sectoriales y el Título IV del D.S NO 002-2009- MINAM. Asimismo, los impactos identificados se refieren a las percepciones que la población pueda desarrollar con relación al proyecto. Por ello, el plan establece en diálogo entre la entidad que ejecuta el proyecto y la comunidad del área de influencia directa, a fin de construir un entendimiento y un consenso acerca de las actividades del proyecto y el manejo de sus impactos ambientales y socio-económicos.

### *3.1.5.3.7 Objetivos de la participación ciudadana.*

- Valorar la importancia de las obras de defensa ribereña y su estado de conservación.
- Valorar la importancia de los servicios ecosistémicos de los recursos naturales del entorno, las aguas y los bosques.
- Promover la educación ambiental a los pobladores beneficiados por el proyecto, de tal manera que propicie las prácticas para un ambiente saludable.
- Desarrollar capacidades, habilidades y fortalecer actividades positivas hacia prácticas saludables. Asumir la decisión de realizar en forma organizada un control y vigilancia en sus localidades, de la calidad de los servicios públicos de limpieza, agua y saneamiento, transporte, entre otros.

### *3.1.5.3.8 Estrategia de intervención.*

Los principales ejes de intervención considerados, son los siguientes:

- Difundir los mensajes con ideas claras sobre el proyecto, por los medios de comunicación masivos de la zona, como radio, emisoras, periódicos, entre otros.
- Implementar la ejecución de talleres de capacitación y sensibilización ambiental, coordinadas con las municipalidades y los centros poblados, centros de salud, centros educativos y organizaciones sociales y vecinales.
- Establecer convenios y acuerdos entre el municipio y la población para la realización de campañas de promoción sobre prácticas de cuidado del medio ambiente y los riesgos frente a los desastres naturales.
- La Empresa Contratista deberá organizar charlas de educación y capacitación ambiental dirigida a la población beneficiaria del proyecto, para

la toma de conciencia de los recursos naturales y el uso adecuado de los servicios públicos, la conservación, protección de los recursos naturales, conciencia ambiental, seguridad. Los talleres deberán realizarse, tanto en español como en quechua.

- Implementación de afiches de carácter gráfico y expresado en términos de las costumbres e idiosincrasia del idioma quechua, a fin de orientar la población que lo pueda requerir.

#### *3.1.5.3.9 Plan de cierre.*

Consta de la finalización del proyecto, donde se establecen las acciones necesarias para la transferencia o entrega de la nueva infraestructura vial a los pobladores de la localidad de Anchonga. Una vez culminado, se retiran las instalaciones provisionales y se sitúan adecuadamente en el sector que corresponde por la Municipalidad provincial de Angaraes. Por su parte, los materiales reutilizables podrán ser entregados a las autoridades municipales u otras, en calidad de donación; asimismo, la infraestructura para entrega debe estar limpia, eliminando los desechos y desperdicios restantes a la culminación de la obra.

#### *3.1.5.3.10 Plan de seguimiento y control (PVA).*

Conforma un documento técnico de control ambiental, donde refiere los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como de los sistemas de control y medida de estos parámetros. Asimismo, se deben señalar los impactos detectados en la DIA y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se realicen y sean eficaces.

- Detectar los impactos no previstos en la DIA, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados.

Por lo antes expuesto, el encargado de la aplicación del PVA, será el supervisor de obra, quien verificará que las instalaciones provisionales se ubiquen en zonas de mínimo riesgo, que el movimiento de tierras que genera material fino y produce ruido no afecte al personal de obra y a la población local; además, que el vertido de materiales se deposite en los lugares previamente seleccionados para ello al inicio de obra, que se cumpla la minimización, almacenamiento temporal y recolección de residuos sólidos domésticos y de residuos sólidos peligrosos.

### 3.1.6 Estructura.

#### 3.1.6.1 Pavimento rígido.

Consiste en la construcción de pistas de pavimento rígido, de espesor 0.20 m, las cuales serán de concreto de pavimento rígido  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y se construirán en las siguientes calles, tal como se especifica en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Construcción de pistas*

<b>CONCRETO EN PAVIMENTO RIGIDO <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math></b>		
Jr. Tupac Amaru	1446.75	m2
Jr. Cusco	2546.05	m2
Jr. 3	542.1	m2
Jr. San Martin	1137.85	m2
Ca. La Unión	2192.4	m2
Jr. Cristobal Colon	1466.15	m2
Psje. Cornejo	164.9	m2
Psje. Cristobal Colon	180.4	m2
Psje. Santa Ana	171.65	m2
Psje. Los Olímpicos	115.6	m2

Fuente. Elaboración de equipo técnico del proyecto.

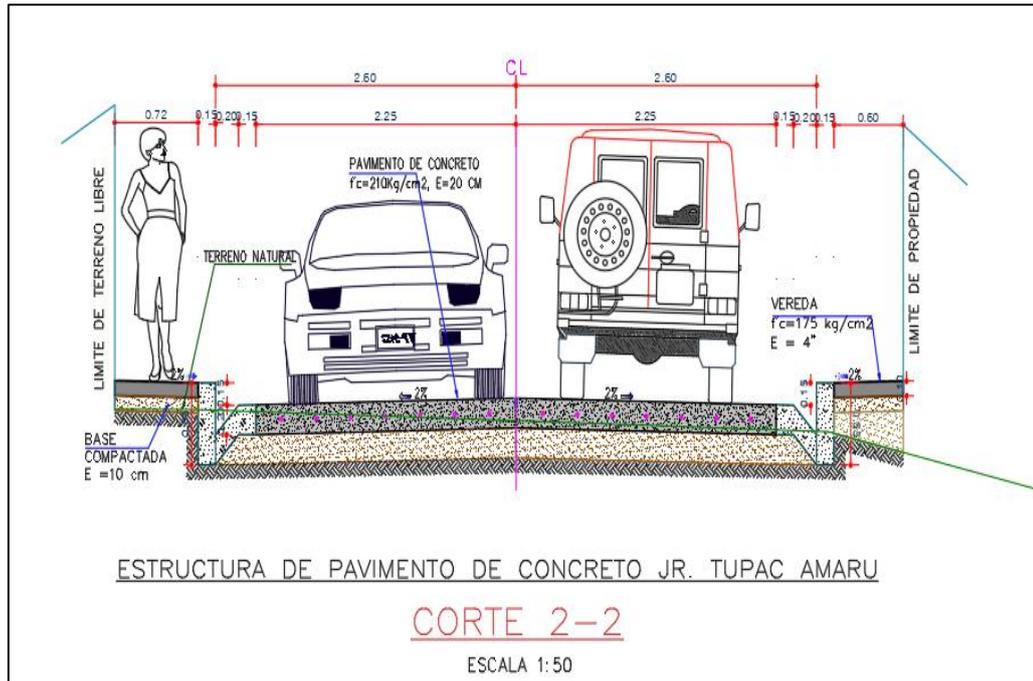


Figura 12. Estructura de pistas.  
Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto

Según el diseño de pavimentación rígida, mediante el Método ASSHTO – 93, se obtuvo una altura de base de 20.00 cm (8”) y un espesor de losa de 20.00 cm (8”) para todos los tramos (Figura 13).

DIMENSIONES FINALES			
LOSA DE CONCRETO	D1 = 8.00 pulg	20.00	cm
CAPA SUB BASE	DSB = 8.00 pulg	20.00	cm
SUB GRADO			

Figura 13. Dimensiones de pavimento rígido, ASSHTO – 93.  
Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto

### 3.1.6.2 Veredas.

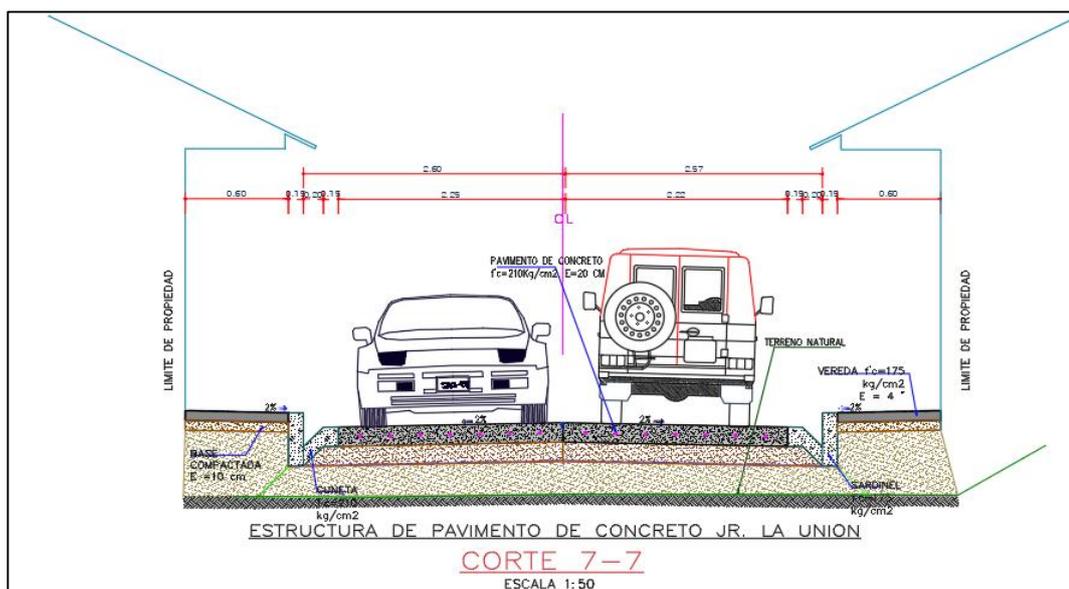
Consiste en la construcción de veredas de concreto simple  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , de espesor 0.10m, las cuales se construirán en las siguientes calles, tal como se especifica en la tabla 17.

**Tabla 17**

*Construcción de veredas pavimento rígido  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$*

<b>Concreto en veredas <math>f_c = 175 \text{ kg/cm}^2</math></b>		
Jr. Tupac Amaru	413.5	m2
Jr. Cusco	823.8	m2
Jr. 3	244.7	m2
Jr. San Martín	728.5	m2
Jr. La Unión	1014.9	m2
Psje. Cristobal Colon	46.8	m2
Jr. Cristobal Colon	405.5	m2
Psje. Cornejo	87.1	m2
Psje. Los Olímpicos Tramo 3	62.4	m2

Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto



*Figura 14. Dimensiones variables de las veredas.*

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

### 3.1.6.3 Rampas y graderías.

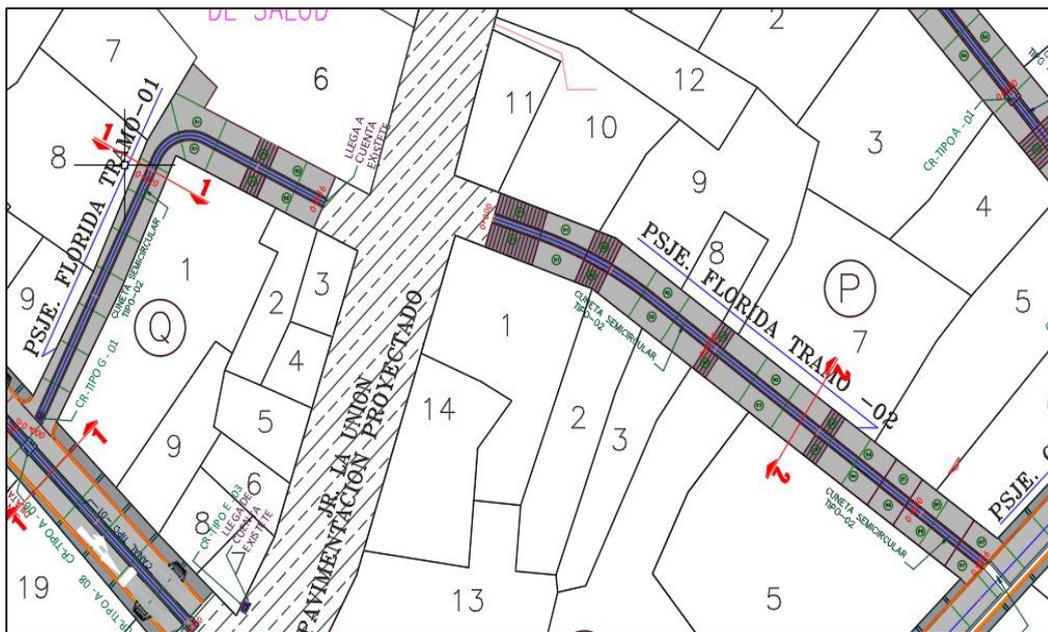
Consiste en la construcción de rampas y graderías de anchos variables, las cuales serán de concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , en las siguientes calles, tal como se especifica en la tabla 14.

**Tabla 18**

*Construcción de rampas y graderías en calles*

<b>Rampas y Graderías f'c = 175 kg/cm2</b>		
	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
Graderías		
Psje. Huanta	98.39	M2
Psje. olímpicos Tramo-01	68.42	M2
Psje. olímpicos Tramo-02	41.08	M2
Psje. 2	89.81	M2
Psje. Florida Tramo-01	4.96	M2
Psje. Florida Tramo-02	27.81	M2
Jr. La Unión	3.47	M2
Jr. Cusco Tramo 2	1.7	M2
Rampas		
Psje. Huanta	258.67	M2
Psje. olímpicos Tramo-01	150.40	M2
Psje. olímpicos Tramo-02	51.07	M2
Psje. 2	85.73	M2
Psje. Florida Tramo-01	87.47	M2
Psje. Florida Tramo-02	124.67	M2
Jr. 2	92.60	M2
Jr. La Unión	1.93	M2

Fuente. Elaboración del equipo técnico



*Figura 15. Secciones de rampas y graderías variables en las diferentes calles.*  
Fuente. Elaboración del equipo técnico.

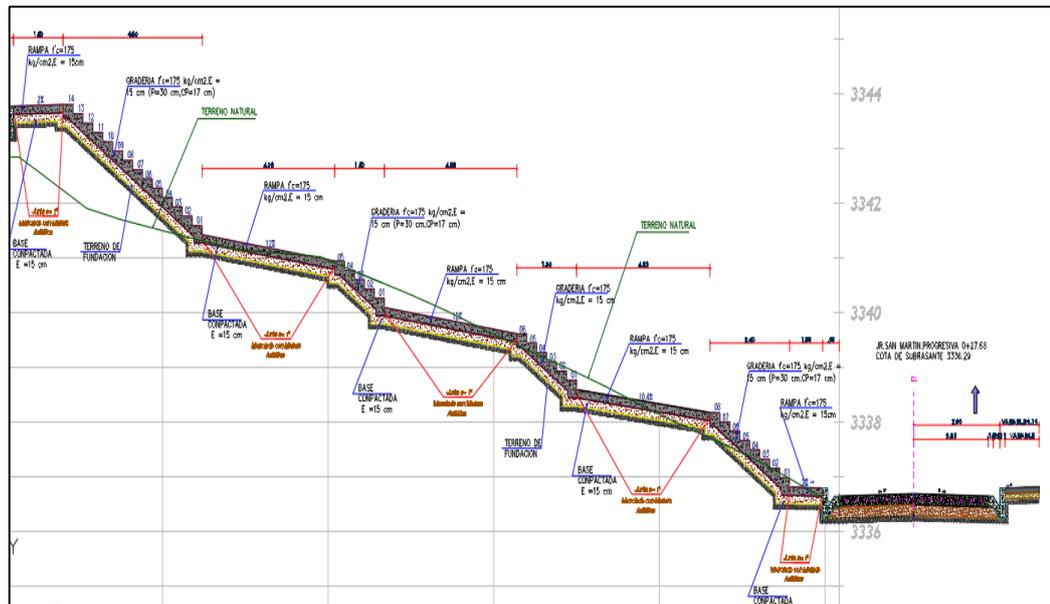


Figura 16. Sección típica variable de graderías y rampas.  
Fuente. Elaboración del equipo técnico.

### 3.1.7 Elementos y funciones.

En el planteamiento del diseño y previsión de materiales para la construcción de la infraestructura vial, se consideró las normas según el Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda y Construcción (2021) y los datos del levantamiento topográfico del área a intervenir e información según las características de la zona, análisis de oferta - demanda y las normas técnicas con la finalidad de utilizar materiales acorde al diseño y características del área a intervenir, por lo cual, está orientado a cumplir la función de satisfacer las necesidades de la población de manera óptima y segura para el beneficio de los involucrados.

#### 3.1.7.1. Pavimento rígido

Se plantea la construcción de pista en las calles con pavimento hidráulico constituido con concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en unos  $8,920.7 \text{ m}^2$ , de sub base  $e=20 \text{ cm}$ , con perfilado, y compactado en sub rasante  $e=0.15\text{m}$  en el área indicada para el mejoramiento del tránsito vehicular, asimismo, sellado de juntas de construcción

e=15 mm con una instalación de señalizaciones verticales y horizontales entre preventivas y reglamentarias; también, se considera el pintado del sardinel en unos 1,055.06 ml, señalización horizontal con pintado de 1,059.46 ml de símbolos y letras en calles internas y vías colectoras, respectivamente.

### **3.1.7.2. Veredas**

Esta acción considera la construcción de veredas de ancho indicado en los planos, mediante la colocación de una losa de concreto simple  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , de 0.10 m de espesor; por otro lado, previo a la colocación del concreto se colocará afirmado de  $e = 0.10 \text{ m}$  el cual deberá ser compactado hasta llegar al 100% de grado de compactación; finalmente, luego del vaciado se curarán las veredas; en efecto, esto permitirá la transitabilidad segura del peatón.

### **3.1.7.3. Rampas y graderías**

En la construcción se plantea rampas y veredas en 1,028.79 m<sup>2</sup> y 272.34 m<sup>2</sup>; respectivamente, con concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  según indica los planos; también, previo a la colocación del concreto se colocará afirmado de  $e = 0.15 \text{ m}$ , el cual deberá ser compactado hasta llegar al 100% de grado de compactación para la base de rampas y graderías, sellado de juntas asfálticas de rampas en 1,902.53 ml y curado de graderías; lo cual, contribuirá a que la transitabilidad sea más fluida, segura y la población tenga una calidad vial.

### **3.1.7.4. Cunetas y drenaje**

Esta acción plantea la construcción de cunetas triangulares en 3,084.07 ml, con concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y sellado de juntas de concreto con  $e = 0.15 \text{ mm}$ . Asimismo, la construcción consiste en el desarrollo de, cunetas semicirculares tipo 01 en 205.03 ml con concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , construcción de sardineles en

5,528.93 ml, con concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, y el sellado de juntas de construcción con  $e = 15$  mm.

### **3.1.7.5. Muros de contención**

Comprende la construcción de muros de contención en 171.66 ml con solado de concreto simple c:h-1:12,  $e = 4$ ", asimismo es complementado con el concreto armado de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para zapata de muro, el concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> en pantalla de muro y la instalación de baranda metálica en 63.21 ml, de esta forma, la construcción vial tendrá consistencia y evitará el desborde del material.

### **3.1.7.6. Sistema de drenaje pluvial**

Es la realización de la construcción de canal de concreto de drenaje pluvial según la topografía de la zona, se considera de tipo 01 en 1,223.77 ml con concreto en canal de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>; además, la instalación de suministro y de tuberías TMC, según diseño y la colocación de caja de registro de drenaje pluvial e instalación de rejillas; su análisis funcional es debido al clima de Anchonga por ser lluviosa y con fuertes vientos, lo cual permitirá un mejor drenaje.

### **3.1.7.7. Reposición de saneamiento básico**

Esta acción contempla la reposición de sistema de desagüe con el suministro e instalación de tubería de desagüe - DN 200 mm; reposición de sistema de agua potable con suministro e instalación de tubería de agua potable; y reconexiones domiciliarias con reconexión domiciliaria de agua potable – acmm, y reconexión domiciliaria de desagüe – acmm; por ello, contribuirá a la calidad de vida de los pobladores.

### ***3.1.7.8. Impacto ambiental***

Contempla el reacondicionamiento de botaderos y la reducción de gases de efecto invernadero que produce el transporte de carga pesada, debido a una vía implementada correctamente, asimismo, con el mantenimiento proyecto de 20 años se podrá preservar una carretera principal importante y será un aporte al cuidado del medioambiente.

### ***3.1.7.9. Monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra.***

El reglamento contempla el monitoreo arqueológico permanente durante la ejecución del proyecto bajo supervisión de un especialista que supervisara y planteara medidas para prevenir, evitar, controlar, reducir y mitigar los posibles impactos negativos sobre posibles reliquias prehispánicas de importancia histórica o paleontológicas que son parte del bien del Patrimonio Cultural de la Nación.

### **3.1.8 Planificación del proyecto.**

De acuerdo a los parámetros planteados para evaluación de proyectos proporcionados y recomendados por el sistema Invierte.pe. La evaluación de 20 años de acuerdo a su horizonte, considerará lo importante en materia de inversión y costos que van a permitir poner en funcionamiento el mismo y el mantenimiento de la infraestructura vial para garantizar su funcionamiento durante su vida útil. Por otra parte, contara con un manual para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad urbana en cuanto al perfil.

#### ***3.1.8.1 Fase de ejecución.***

Respecto a esta fase, la unidad ejecutora posee la experiencia y capacidad necesaria para la ejecución del proyecto; puesto que, realiza las acciones en

conjunto con la Sub Gerencia de Obras Infraestructura y el Planeamiento Rural. Asimismo, el presente proyecto sería ejecutado por la administración contratada, la naturaleza de las actividades que se desprenden de la gestión del proyecto en la etapa de pre inversión y de inversión, hace imperiosa la necesidad de encargar la misión a la administración a un organismo que posea suficiente autonomía técnica, administrativa y presupuestal a fin de cumplir las funciones, que a continuación se detallan:

- Dirigir y administrar el proyecto
- Ejecutar sus planes y programas.
- Convocar concursos de méritos para la realización de estudios.
- Contratar servicios.
- Licitación de obras y adquisición de equipos.
- Promover y apoyar acciones de organización y fortalecimiento institucional de los usuarios.
- Promover y realizar acciones de sensibilización y concientización de los usuarios sobre la sostenibilidad del proyecto.
- Fomentar y apoyar la formación de cadenas productivas.
- Identificar, controlar y realizar acciones de mitigación de impactos ambientales.

**Tabla 19**

*Cronograma de ejecución del proyecto*

Actividades del Plan de implementación	Ejecución (Meses)						Horizonte (años)							
	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	...	20
<b>Supervisión</b>														
Supervisión del PI		x	x	x	x	x	x							
<b>Ejecución</b>														
Pavimentación		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Veredas		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Rampas y graderías		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Obras de arte y drenaje		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Muros de contención		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Sistema de drenaje pluvial		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Reposición de saneamiento básico		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Control de calidad		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Mitigación de impacto ambiental								x	x	X	x	x	x	x
Capacitación								x	x	X	x	x	x	x
Monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra		x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

**Tabla 20**

*Cronograma de la gestión del proyecto*

<b>Cronograma De Avance Físico</b>				
N°	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
00	PROYECTO: "Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - provincia de Angaraes - departamento de Huancavelica"	180 días	dom 01/09/19	vie 28/02/20
01	OBRAS PROVISIONALES	120 días	dom 01/09/19	lun 30/12/19
02	TRABAJOS PRELIMINARES	110 días	dom 01/09/19	vie 20/12/19
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	26 días	dom 01/09/19	vie 27/09/19
04	PAVIMENTACION	154 días	vie 27/09/19	vie 28/02/20
05	VEREDAS	114 días	mié 06/11/19	vie 28/02/20
06	RAMPAS Y GRADERIAS	114 días	mié 06/11/19	vie 28/02/20
07	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	177 días	dom 01/09/19	mar 25/02/20
08	MUROS DE CONTENCION	103 días	mié 06/11/19	lun 17/02/20
09	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	180 días	dom 01/09/19	vie 28/02/20
10	REPOSICION DE SANEAMIENTO BASICO	26 días	dom 01/09/1	vie 27/09/19
11	CONTROL DE CALIDAD	124 días	sáb 07/09/19	jue 09/01/20
12	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	170 días	dom 01/09/19	mar 18/02/20
13	CAPACITACION	170 días	dom 01/09/19	dom 01/09/19
14	MONITOREO ARQUEOLOGICO DURANTE LA EJECUSION DE LA OBRA	60 días	dom 01/09/19	jue 31/10/19

Fuente. Elaboración del equipo técnico del proyecto.

### **3.1.8.2 Fase de funcionamiento.**

Para la fase de funcionamiento, considerada como la etapa de post inversión se cuenta con la capacidad de gestión de la Municipalidad Distrital de Anchonga; a través, de la Sub Gerencia de Obras Infraestructura y Planeamiento Rural, que tiene la capacidad logística, técnica y financiera para realizar el mantenimiento rutinario y periódico como compromiso, a fin de cumplir con las funciones de gobierno local.

### **3.1.8.3 Análisis de la demanda.**

Cabe destacar que el impacto del proyecto sobre demanda, es dado por la información consignada en el diagnóstico, donde se establece la propuesta de pavimentación, donde se tendrá un flujo vehicular menor; puesto que, es una vía de carácter local, donde las variables ahorro de tiempo de las personas y en los costos de operación vehicular no serán significativas para el análisis de estimación de la demanda y los beneficios atribuibles al proyecto. Por lo tanto, bajo estas condiciones la demanda se estima en función a la necesidad de la población; lo cual, es beneficiaria de disponer de áreas de vías pavimentadas y se asume como variable de análisis, la población del área de influencia directa del proyecto.

#### **3.1.8.3.1 Demanda proyecto.**

La demanda proyectada se define como la cantidad requerida de bienes y servicios por unidad de tiempo, que satisface las necesidades de la población objetivo. Para el caso, la demanda proyectada es en base al tráfico proyectado en el horizonte del proyecto a 20 años. Es decir, la proyección de la demanda de tráfico se ha considerado como regencia la proyección de otras variables explicativas del sistema de actividad que se desarrollan en la localidad.

En ese sentido, para el caso de los vehículos menores y de los vehículos de transporte de pasajeros, se ha considerado la tasa de crecimiento poblacional de la población del distrito de Anchonga que es 1.2%, y para la proyección de crecimiento de vehículos de carga se ha considerado la tasa de crecimiento del PBI departamental, que es 4.10%.

**Tabla 21**

*Tasa de crecimiento*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD a</b>	<b>1+Tc%</b>
Automóvil	3	1.012
Station wagon	4	1.012
Camioneta	4	1.012
Camión 2E	0	1.041
Camión 3E	0	1.041
Camión 4E	0	1.041
Semirremolque	0	1.041
<b>Total</b>	<b>11</b>	

Fuente. INEI – Información del NCRP – Boletines.

**Tabla 22**

*Demanda de tráfico vehicular proyectado*

<b>Año</b>	<b>N° Año</b>	<b>Automóvil</b>	<b>Station Wagon</b>	<b>Camioneta</b>	<b>Camión 2E</b>	<b>Camion 3E</b>	<b>Camion 4E</b>	<b>Semirremolque</b>
2019	0	3	4	0	0	0	0	0
2020	1	3	4	0	0	0	0	0
2021	2	3	4	0	0	0	0	0
2022	3	3	4	0	0	0	0	0
2023	4	3	4	0	0	0	0	0
2024	5	3	4	0	0	0	0	0
2025	6	3	4	0	0	0	0	0
2026	7	3	4	0	0	0	0	0
2027	8	3	4	0	0	0	0	0
2028	9	3	4	0	0	0	0	0
2029	10	3	4	0	0	0	0	0

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

En el horizonte del proyecto, analizando con tráfico normal, se tendrá una demanda potencial en el último año de proyecto un IMD a de 12.

**Tabla 23***Tráfico vehicular en el año 10*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD a</b>
Automóvil	3.24
Station wagon	4.32
Camioneta	4.47
Camión 2E	0
Camión 3E	0
Camión 4E	0
Semirremolque	0
<b>Total</b>	<b>12.03</b>

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

En relación a lo antes expuesto, el análisis de la demanda de tráfico del presente estudio se utilizará la metodología Costo – Efectividad; puesto que, los flujos vehiculares son poco significativos ( $IMD < 50$  vehículos/día), donde no es relevante la cuantificación, valoración de los costos operativos de los vehículos y costos por el valor del tiempo. Asimismo, se asume en virtud que no será posible expresar los beneficios del proyecto en términos monetarios; puesto que, la medición implica cierto grado de dificultad, costos que no se ameritan realizar para el tamaño y características del proyecto que se plantea.

### *3.1.8.3.2 Población de referencia.*

La población se encuentra conformada por todos y cada uno de los pobladores del Distrito de Anchonga, cuyos datos fueron obtenidos del INEI (Censo Nacional de 2007, con estimación al 2.09% de la tasa de crecimiento al año 2016).

**Tabla 24***Población de referencia*

<b>Población de Referencia</b>	<b>N°</b>
Población del distrito de Anchonga al año 2007	7966
Tasa de crecimiento anual (Prov. De Pasco)	2.09%
Población del distrito de Anchonga al 2019	8.246
Promedio de Personas por familia	5
N° de viviendas del Distrito de Anchonga al 2007	1,914

Fuente. INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

**Tabla 25***Proyección de la población de referencia*

<b>AÑO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Población	8246	8256	8266	8276	8286	8296	8306	8316	8326	8336	8346
Tasa de crecimiento	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %	2.09 %
Concentración N° viviendas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	1914	1924	1934	1944	1954	1964	1974	1984	1994	2004	2014

Fuente. INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Cabe destacar, que el análisis de la demanda permite identificar y proyectar la población demandante y la cantidad demandada del servicio que se desea brindar a lo largo del horizonte de evaluación; en este caso, se determinará la cantidad de pobladores que requieren del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal.

### *3.1.8.3.3 Población demandante efectiva.*

La población del distrito de Anchonga para el año 2007, según los datos del INEI, alcanza un total de 7966 pobladores, y con esta se efectúa el cálculo de la tasa intercensal poblacional del distrito, siendo positiva (1993 – 2007) de 2.09%. Por tal razón, es la tasa que proyecta la población del distrito de Anchonga, donde para el 2019 se cuenta con población de 8246 habitantes.

Asimismo, la cantidad de la demanda de los servicios permitirá determinar el dimensionamiento de las ofertas físicas para la construcción de pistas y veredas de la localidad de Anchonga. Por ende, el principal parámetro para proyectar la demanda es la utilización de la tasa de crecimiento anual, aplicando la siguiente fórmula  $pt=po*(1+r)^n$

- Población de referencia del proyecto año 2019
- Población directamente afectada: 7,966

- Total, población durante el horizonte de evaluación del proyecto: 83,008
- Tasa de crecimiento distrital: 2.09% anual
- Demanda efectiva a atender: 83,008 habitantes

Al respecto, se considera como población demandante efectiva, la población directamente afectada; es decir, los beneficiarios directos que habitan en las viviendas de las calles: Jr. Tupac Amaru, Jr. Cusco, Jr.03, Psje. Cornejo, Jr. La Unión, Psje. Cristobal Colon, Jr. Cristobal Colon, Jr. San Martin (Tramo 01), Jr. San Martin (Tramo 02), Psje. Los Olímpicos Tramo-01, Tramo-02 Y Tramo-03, Psje. Huanta 105.33m, Psje. Florida (Tramo 01 Y Tramo 02), Psje.02, Psje. Santa Ana Y Jr. 02. Asimismo, el estudio determina que las vías representan al 100% por considerarse como una intervención integral a nivel de las vías vehiculares y peatonales, por lo que la población de referencia será igual a la población demandante efectiva y futura (Tabla 26).

Tabla 26

*Proyección de la población demandante efectiva*

<b>Población del distrito de Anchonga</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Población</b>
	2017	2.09	7966
0	2019	2.09	8246
1	2020	2.09	8256
2	2021	2.09	8266
3	2022	2.09	8276
4	2023	2.09	8286
5	2024	2.09	8296
6	2025	2.09	8306
7	2026	2.09	8316
8	2027	2.09	8326
9	2028	2.09	8336
10	2029	2.09	8346
11	2030	2.09	8356
12	2031	2.09	8366
13	2032	2.09	8376
14	2033	2.09	8386
15	2034	2.09	8396
16	2035	2.09	8406
17	2036	2.09	8416
18	2037	2.09	8426
19	2038	2.09	8436
20	2038	2.09	8446

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

Entonces, la población demandante efectiva es el promedio de aquella población proyectada en el horizonte de evaluación del PIP; en este caso, es igual a 8,301 beneficiarios en promedio.

### 3.1.8.3.4 Demandante en infraestructura.

**Tabla 27**

*Demandante en infraestructura*

<b>Servicio</b>	<b>Descripción</b>	<b>U.M.</b>	<b>2019</b>
Pavimentación	Mejorar la accesibilidad a los predios para lograr una mejor transitabilidad vehicular	M2	8,920.70
Veredas	Mejorar la accesibilidad a los predios para lograr una mejor transitabilidad peatonal	M2	4,254.03
Rampas y graderías	Facilitar el tránsito peatonal para el acceso de sus viviendas e instalaciones colindantes.	M2	1,301.13
Obras de arte	Facilitar el tránsito peatonal, evitando las precipitaciones pluviales	GLB	1.00
Muros de contención	Contar con infraestructura para la seguridad y prevención de desastres	ML	171.66
Sistema de drenaje pluvial	Facilitar el tránsito peatonal, evitando las precipitaciones pluviales	ML	1,223.77
Reposición de saneamiento básico	Mejorar la accesibilidad a los servicios	GLB	1.00

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

### 3.1.8.4 Análisis de la oferta.

#### 3.1.8.4.1 Oferta sin proyecto.

Para la oferta actual u oferta en la situación sin proyecto para el tráfico vehicular y peatonal está dado por las vías a intervenir: Jr. Tupac Amaru, Jr. Cusco, Jr.03, Psje. Cornejo, Jr. La Unión, Psje. Cristóbal Colon, Jr. Cristóbal Colon, Jr. San Martín (Tramo 01), Jr. San Martín (Tramo 02), Psje. Los Olímpicos Tramo-01, Tramo-02 y Tramo-03, Psje. Huanta 105.33m, Psje. Florida (Tramo 01 y Tramo 02), Psje.02, Psje. Santa Ana y Jr. 02. Del Distrito de Anchonga, en lo que se refiere a pistas y veredas de concreto.

Respecto a lo antes mencionado, la superficie de las calles es de rodadura natural; es decir, tierra con secciones longitudinales y transversales irregulares; puesto que, brindan una inadecuada y restringida capacidad de circulación del flujo vehicular y peatonal. Bajo estas condiciones, la oferta actual en estas vías es 0% ya que no existen ni pistas ni veredas, y todo se encuentra en nivel de rasante.

Asimismo, las principales características y geometría de las calles Jr. Tupac Amaru, Jr. Cusco, Jr.03, Psje. Cornejo, Jr. La Unión, Psje. Cristóbal Colon, Jr. Cristóbal Colon, Jr. San Martin (Tramo 01), Jr. San Martin (Tramo 02), Psje. Los Olímpicos Tramo-01, Tramo-02 Y Tramo-03, Psje. Huanta 105.33m, Psje. Florida (Tramo 01 y Tramo 02), Psje.02, Psje. Santa Ana y Jr. 02., se resumen en la tabla 28.

**Tabla 28**

*Oferta actual de las vías*

<b>Características Técnicas de la Vía</b>	<b>Oferta</b>
Calzada pavimento rígido	5.2
tipo de superficie	Tierra
IMD (veh. / día)	<50
área (m <sup>2</sup> )	1,1761 m <sup>2</sup> aprox
cobertura de pavimento	0.00%
espesor de pavimento rígido (m)	0
velocidad directriz (km/hora)	15.2
Topografía	ondulada
ancho de vía (m)	variada
estado de la vía	inadecuada
Señalización	10 m Aprox
Sistema de drenaje	Existente /inexistente
Cunetas	inadecuada /inexistente
tipo de superficie	ninguna
longitud (m)	0
Alcantarillas	inadecuada /inexistente
tipo de superficie	ninguna
longitud (m)	0
Badenes	no existe 0
Badenes	ninguna
Veredas peatonales	Existe / inexistente

tipo de superficie	concreto
cobertura de vereda (optimo)	0%
área (m2)	40 m Aprox.
ancho de la superficie de la vereda (m)	1 m
Topografía	ondulada
Sardineles	50 ml
longitud (m)	0
tipo de superficie	ninguna
Muros de contención	no existe 0
longitud (m)	0
mitigación de impacto ambiental	no existe 0
mitigación de impacto ambiental	ninguna

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

#### *3.1.8.4.2 Oferta optimizada.*

La oferta optimizada viene a ser cero; puesto que, los servicios de transitabilidad vehicular y peatonal son inadecuados al 100%.

#### *3.1.8.4.3 Oferta con proyecto.*

Por su parte, la oferta con proyecto corresponde a un servicio de calles con pistas pavimentadas, veredas, sistema de drenaje, sardineles, construcción de graderías, muros de contención, reposición del sistema de agua y desagüe, entre otros. Asimismo, el planteamiento técnico permitirá la circulación vehicular y peatonal en condiciones adecuadas, mejorando la transitabilidad vehicular y peatonal en calles Jr. Tupac Amaru, Jr. Cusco, Jr.03, Psje. Cornejo, Jr. La Unión, Psje. Cristóbal Colon, Jr. Cristóbal Colon, Jr. San Martin (Tramo 01), Jr. San Martin (Tramo 02), Psje. Los Olímpicos Tramo-01, Tramo-02 Y Tramo-03, Psje. Huanta 105.33m, Psje. Florida (Tramo 01 y Tramo 02), Psje.02, Psje. Santa Ana Y Jr. 02 Del Distrito de Anchonga. Las principales características se detallan en la tabla 29.

**Tabla 29***Oferta actual*

Características Técnicas de la Vía	Oferta con proyecto
Calzada pavimento rígido	5.2
tipo de superficie	Pavimento rígido
IMD (veh. / día)	<50
área (m2)	8,920.70 m2
cobertura de pavimento	100.00%
espesor de pavimento rígido (m)	E=2
velocidad directriz (km/hora)	30 K/H
ancho de via (m)	Variado
estado de la via	adecuado
Señalización	10 m Aprox
Sistema de drenaje	Existente /inexistente
C unetas	adecuado
tipo de superficie	Concreto
longitud (m)	Variado
Alcantarillas	adecuado
tipo de superficie	Concreto
longitud (m)	Variado
Badenes	adecuado
Veredas peatonales	Existe / inexistente
tipo de superficie	Concreto
cobertura de vereda (optimo)	100%
área (m2)	4254.03 M2
ancho de la superficie de la vereda (m)	Variado
Sardineles	Variado
longitud (m)	Variado
tipo de superficie	Concreto
Muros de contención	no existe 0
longitud (m)	171.66 m
mitigación de impacto ambiental	no existe 0
mitigación de impacto ambiental	1

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

### 3.1.8.4.4 Determinación de la brecha.

La comparación de la oferta actual y la demanda proyectada, nos muestra que en la zona de intervención del proyecto existe un déficit de servicios básicos de infraestructura vial, como son pavimentación de la calle y veredas; por lo que, con el proyecto, dicho déficit se reducirá en un 100.00%. En la tabla 30, se muestra el balance demanda oferta de servicios brindados, tanto en la situación sin proyecto, como en la situación con proyecto. Asimismo, se tiene que en el primer caso existe una demanda insatisfecha de estos servicios, que se satisface con la propuesta del presente PIP, logrando que los pobladores cubran sus necesidades, y, por lo tanto, obtengan una mejor calidad de vida.

**Tabla 30**

*Brecha oferta – demanda*

Características de la Vía	Unidad	Vías Intervenidas		Déficit de la Brecha
		Sin Proyecto	Con Proyecto	
<b>Características de la Vía y Pavimento</b>				
Longitud de la vía	m	1761	8920.7	-7159.7
sección transversal	GLB	0	1	-1
veredas existentes	m2	0	4254.03	-4254.03
Sardineles	m3	0	50	-50
Calzada	m	0	4.8	-4.8
Velocidad directriz (Km/hora)	km/h	20	30	-10
área verde	GLB	0	1	-1
Señalización	GLB	0	1	-1
alineamiento de viviendas	GLB	0	1	-1
alineamiento de postes	GLB	0	1	-1

Fuente. Elaboración Propia del equipo técnico 2019.

### 3.1.8.5 Cuadro resumen de presupuesto.

El resumen de presupuesto es de carácter contable que recoge una previsión de ingresos y gastos que se van a producir en el desarrollo de la actividad; en este caso, el presupuesto para la ejecución de la obra se muestra en la tabla 31.

**Tabla 31**

*Resumen de presupuesto*

<b>Cronograma de avance físico</b>		
<b>Proyecto: "Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga - provincia de Angaraes - departamento de Huancavelica"</b>		
N°	Nombre de tarea	Duración
<b>I</b>	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>	<b>S/ 5,051,687.84</b>
01	OBRAS PROVISIONALES	142,841.66
02	TRABAJOS PRELIMINARES	159,086.56
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	78,898.89
04	PAVIMENTACION	1,828,806.70
05	VEREDAS	503,433.30
06	RAMPAS Y GRADERIAS	202,435.29
07	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	995,574.54
08	MUROS DE CONTENCION	325,508.59
09	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	712,605.51
10	REPOSICION DE SANEAMIENTO BASICO	58,225.60
11	CONTROL DE CALIDAD	8,779.20
12	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	6,992.00
13	CAPACITACION	8,500.00
14	MONITOREO ARQUEOLOGICO DURANTE LA EJECUSION DE LA OBRA	20,000.00
<b>II</b>	<b>Gastos Generales (12.113%CD)</b>	<b>S/ 611,904.70</b>
1	Gastos Operativos (6.907%)	348,897.70
2	Gastos de Supervisión (3.465 %)	175,065.00
3	Gastos Administrativos (1.741%)	87,942.00
<b>III</b>	<b>Sub total</b>	<b>S/ 5,663,592.54</b>
<b>IV</b>	<b>Expediente Técnico</b>	<b>S/ 30,000.00</b>
<b>V</b>	<b>Presupuesto Total</b>	<b>S/ 5,693,592.54</b>

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

#### *3.1.8.5.1 Modalidad de ejecución de obra.*

Se considera una obra por Administración Directa; es decir, la entidad utiliza sus propios recursos para realizar la ejecución. No cuenta con ningún tercero o privado para ejecutar la obra, solo contaría con su propio personal, equipos o maquinaria e infraestructura.

#### *3.1.8.5.2 Financiamiento.*

Para el financiamiento, será mediante el Gobierno Regional de Huancavelica, por los recursos ordinarios del Tesoro Público y otros que se consideren conveniente.

#### *3.1.8.5.3 Plazo de ejecución de la obra.*

El plazo de ejecución del proyecto es de 180 días Calendarios (6 meses).

### **3.1.9 Servicios y Aplicaciones**

#### ***3.1.9.1 Estudio de mercado del servicio público.***

El proyecto consiste en la provisión de los servicios requeridos por los demandantes en objetivos y medios de verificación, los mismos que se definen como, mejoramiento de la calidad de vida de la población del área de influencia, adecuada infraestructura vial e infraestructura peatonal, construcción de veredas de concreto, además, considera un informe de entrega de obra, informe de liquidación de obra, inspecciones y reportes de campo, expediente técnico de la obra, informes de supervisión y programas de operación y mantenimiento a mediano y largo plazo.

### **3.1.9.2 Estudios del tráfico.**

#### **3.1.9.2.1 Conteos de volumen de tráfico vehicular.**

Para el conteo de volumen en los tramos viales en materia de intervención, desde su puesta en servicio, ha soportado volúmenes de tráfico en promedio de vías de orden local de carácter urbano, que permiten el acceso a vías locales principales, usadas generalmente para el arribo y traslado de sus domicilios, para ir a los centros de trabajo, centros de estudios, centros de abastos, servicios de salud, entre otros lugares.

Asimismo, el Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, que se efectuó en las calles contorno de la plaza de armas de Anchonga tomando como punto de intersección el corte entre las otras vías; lo cual, fue realizado con el apoyo de los vecinos de la zona tomando como medición temporal de siete días (lunes –viernes, sábado y domingo), durante 12 horas.

#### **3.1.9.2.2 Determinación del tráfico actual.**

El presente estudio ha realizado el conteo vehicular, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad urbana a nivel de perfil; lo cual, se tienen los formatos de conteo vehicular y las consideraciones para un adecuado conteo vehicular, por lo que se han establecido los siguientes: estación de las plaza principal de Anchonga y vías adyacentes, sentido N (entrada), sentido S (salida) , tiempo de conteo de 7 días y la fecha: del 18 al 24 de febrero.

**Tabla 32**

Conteo del tráfico vehicular - vehículos por día.

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábados</b>	<b>Domingos</b>	<b>Promedio</b>
Automóvil	2	4	2	4	5	2	2	3
Station wagon	4	6	4	4	5	3	2	4
Camioneta	3	5	3	4	5	4	5	4
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Semirremolque	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

Fuente. Conteo vehicular del equipo técnico 2019.

Seguidamente aplicamos los factores de corrección: F.C.E. Vehículos ligeros:0.95845235 y F.C.E. Vehículos pesados: 1.01002247

**Tabla 33**

Índice medio anual – IMDa / Índice medio diario anual – IMDA

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>IMDs</b>	<b>FC</b>	<b>IMD a</b>
Automóvil	3	0.9584524	3
Station wagon	4	0.9584524	4
Camioneta	4	0.9584524	4
Camión 2E	0	1.0100225	0
Camión 3E	0	1.0100225	0
Camión 4E	0	1.0100225	0
Semirremolque	0	1.0100225	0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>		<b>11</b>

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

Finalmente, se ha determinado un IMDa de 11, a lo largo de vía es homogéneo por lo que se mantiene el IMDa. La demanda actual está conformada por el flujo vehicular en la vía mencionada, que principalmente está compuesto por los pasajeros que se movilizan en autos, camionetas; por tanto, con la implementación del proyecto se espera atender a los 11 vehículos en promedio, que circulan por la vía que es materia del presente proyecto.

Es necesario, a la vez, especificar la frecuencia horaria del tránsito vehicular; la cual se tiene en la tabla 31.

**Tabla 34**

*Frecuencia horaria*

<b>Horario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
De 6 a9	2	18
De 9 a 12	2	18
De 12 a 15	3	28
De 15 a 19	2	18
De 19 a 22	2	18
De 22 a 6	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Fuente. Elaboración del equipo técnico.

Pasajeros y carga: se ha podido apreciar que el tránsito de pasajeros se realiza mayormente en vehículos menores, debido a las características de la vía.

### ***3.1.9.3 Estado situacional de las calles a intervenir del Distrito de Anchonga.***



*Fotografía 1.* El Jr. Tupac Amaro se aprecia en pésimas condiciones



*Fotografía 2. El Jr. San Martín se aprecia en pésimas condiciones*



*Fotografía 3. Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos*



*Fotografía 4.* Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos



*Fotografía 5.* Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos y es un peligro para los peatones.



*Fotografía 6.* Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos y es un peligro para los peatones.



*Fotografía 7.* Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones.



*Fotografía 8.* Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones los cuales en temporadas de precipitaciones es intransitable.



*Fotografía 9.* Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones.



*Fotografía 10. Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones los cuales en temporadas de precipitaciones es intransitable.*



*Fotografía 11. Se aprecia las graderías en pésimas condiciones para los peatones.*



*Fotografía 12.* Se aprecia las graderías en pésimas condiciones para los peatones.



*Fotografía 13.* Se aprecia las graderías que imposibilita el libre tránsito de los peatones.

## 3.2 Conclusiones

- En el presente estudio, se propuso el plan de mejora de infraestructura vial como herramienta para lograr el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal según las necesidades del distrito de Anchonga, el cual fue propuesto al Gobierno Regional de Huancavelica como gestor de financiamiento; además, incluyó recursos ordinarios de forma factible, técnica, económica, ambiental, institucional y social para mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- Se concluye que Anchonga es un distrito con crecimiento poblacional y con deficiencias en infraestructura vial; también, tiene una carretera que conecta distintos distritos de la ciudad de Huancavelica; por lo cual, la mala infraestructura de la carretera y vías dentro del distrito no cumplen con la calidad para el tránsito vehicular, tránsito peatonal, medidas de mitigación ambiental, suficiente ornato en la vía y seguridad vial ordenada.
- El plan de mejora de infraestructura, está orientado por un conjunto de documentos de carácter técnico, se consideró el cálculo de las obras de arte y sus dimensionamientos; por esta razón, se estudiaron dos alternativas para el plan de mejora de infraestructuras, la zona y el tráfico, cumpliendo con las exigencias y estándares que establecen el Reglamento Nacional de Edificaciones, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y las Normas de Adecuación Urbanística para los Discapacitados; también, posee un costo rentable a precios de mercado y se consideró como fuente de financiamiento al Gobierno Regional; para garantizar una gestión adecuada para la operación y mantenimiento del proyecto.

- Se plantearon dos alternativas de costo social y se señaló que la primera alternativa, es la opción más rentable por tener menor costo social; asimismo, comprende la construcción de pistas en las calles internas en 8,920.7 m<sup>2</sup>, instalación de señalizaciones verticales y horizontales, construcción de veredas en 4,254.03 m<sup>2</sup>, rampas y graderías en 1,028.79 m<sup>2</sup> y 272.34 m<sup>2</sup> respectivamente, la construcción de cunetas triangulares en 3,084.07 ml, y cunetas semicirculares tipo 01 en 205.03 ml, muros de contención en 171.66 ml, sistema de drenaje pluvial, reposición de saneamiento básico, capacitación, impacto ambiental y monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra; ascendiendo a la suma de S/. 5, 351, 885.15; monto que incluye el expediente técnico, desarrollo de infraestructura (obras civiles), supervisión de obra y estudio ambiental.

### **3.3 Recomendaciones**

En cuanto a las recomendaciones, se pueden considerar las siguientes:

- Se recomienda al gobierno regional y local, ejecutar la alternativa elegida por ser socialmente más rentable y conveniente para la seguridad vial y el mejoramiento de la infraestructura para el tránsito peatonal y vehicular; más aún, deben elevar el presente estudio al área correspondiente para su evaluación, aprobación e inicio de ejecución.
- Al gobierno local, se le sugiere de forma enfática, reforzar la acción de capacitación de Educación de cuidado y temas ambiental, a la población e involucrados con el cuidado de la infraestructura vial en beneficio la calidad de vida de la población; además, lograr que se comprometan formal e informal para lograr el mantenimiento e identidad ambiental que se traducirán

en actitudes y aptitudes que ayudarán a mitigar impactos negativos de calidad vial y sobre el ecosistema.

- Igualmente, la toma de conciencia para el cuidado y mantenimiento del proyecto por parte de la población y de las autoridades competentes en general, es tarea fundamental para la sustentabilidad institucional, técnica y financiera del proyecto. Todo ello, para no afectar el presupuesto de la Municipalidad Distrital de Anchonga.
- Se sugiere, compromiso de los involucrados de forma permanente durante todas las etapas del proyecto; especialmente de la población que es beneficiada por el mejoramiento de las vías; por lo cual, una constante organización conlleva a una adecuada calidad vial, en el distrito de Anchonga, inclusive a involucrarse en decisiones municipales para proponer la mitigación del tráfico de transporte con carga pesada.

## **CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo y diseño de Investigación**

Las investigaciones aplicadas buscan obtener las respuestas a las preguntas planteadas en los estudios y lograr implementar los objetivos utilizando los procedimientos y pasos a desarrollar en la teoría (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018). Por ello, se empleó un estudio aplicado que emplee los conocimientos en infraestructura vial y su correcto accionar con la finalidad de dar solución a los problemas identificados en la localidad de Anchonga.

El diseño que se planteará será no experimental; debido a que, no se realizarán acciones orientadas a la manipulación de variables, cuyos hechos se presentarán sin intervención que modifique el comportamiento de los participantes en un único y determinado momento del estudio (Hernández - Sampieri & Mendoza, 2018). Se adoptará un diseño no experimental porque se verá la situación actual de las vías sin manipular la variable de estudio y se dará a conocer cómo mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal de en la localidad de Anchonga del distrito de Anchonga – Huancavelica, mediante la modificación e implementación de la infraestructura vial.

## **4.2 Método de Investigación**

El método de investigación deductivo comprende a un razonamiento basado en la toma de conclusiones de leyes o principios para posteriormente, ser formulados en explicaciones particulares (Pino, 2019). Por tanto, se empleó el método deductivo debido a que se lograran los objetivos del estudio por medio de las leyes y teorías relacionadas al diseño de vías.

## **4.3 Población y Muestra**

La muestra es una parte representativa de la población, que a su vez tiene las mismas características de la población; por lo expuesto, es de mucha importancia que el tamaño de la muestra sea representativo (Salazar & Del Castillo, 2018). En base a ello, la población son todas las calles del centro poblado de Anchonga; mientras que la muestra del estudio estará conformada por 17 secciones viales: Jr. Túpac Amaru, Jr. Cusco, Jr.03, Psje. Cornejo, Jr. La Unión, Psje. Cristobal Colón, Jr. Cristobal Colón, Jr. San Martín y Psje. Los Olímpicos Tramo 03, con un total de 2.57 Kilómetros; y por cinco rampas y cinco graderías: Psje. Huanta, Psje. Florida, Psje. 02, Psje. Santa Ana, Psje. Los Olímpicos, Jr.02 con un total de 0,429 Kilómetros; por lo tanto, el estudio pretende intervenir 2,9 Kilómetros que fueron estudiadas y serán rediseñadas en un área de 8,920.70 m<sup>2</sup>

## **4.4 Lugar de Estudio**

El estudio fue desarrollo en la localidad de Anchonga, distrito de Anchonga, provincia de Angaraes, región de Huancavelica; en las vías principales del centro poblado que requieren más intervención para mejorar la transitabilidad de los pobladores y vehículos.

## **4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información**

Las técnicas se definen como el conjunto de procedimientos y recursos que tienen la finalidad de efectuar el método; así como, un conjunto de reglas u operaciones para el correcto manejo de los instrumentos que auxilian al investigador (Sánchez, 2018). En ese sentido, las técnicas empleadas para el estudio serán las siguientes:

- Observación y evaluación de la zona de investigación.
- Levantamiento topográfico.
- Análisis de documentación (estudios de suelo, clima, entre otros).

Las técnicas descritas permitirán que se conozca el estado de la infraestructura vial actual de la localidad de estudio para así, obtener datos indispensables para la investigación.

Los instrumentos son herramientas específicas empleadas en la recolección de datos; además, estos se seleccionan de acuerdo con la técnica previamente elegida (Pino, 2019).

## **4.6 Análisis y Procesamiento de datos**

En primera instancia, se identificó el problema de transitividad por los vehículos de carga pesada de la localidad de Anchonga; luego, se determinó que esta localidad carecía de los servicios de implementación de veredas afectando a los pobladores. A partir de los datos obtenidos en campo y por medio de la documentación brindada analizada, se pudo realizar el procesamiento de análisis por medio de la metodología costo-efectividad y realizar la formulación de los expedientes técnicos. Para la realización de los planos correspondientes al rediseño, se hace uso del software AutoCAD y los cálculos del proyecto se ejecutan en el programa Excel.

## CAPÍTULO V: REFERENCIAS

### 5.1 Libros

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cualitativas, cuantitativas y mixta*. España: Mcgraw-Hill.

Municipalidad Distrital de Anchonga. (2019). *Plan de Desarrollo Urbano 2019-2022*. Huancavelica.

Municipalidad Distrital de Anchonga, Huancavelica. (2019-2022). *Plan de Desarrollo Urbano*. Huancavelica.

Ñaupas, H. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis*. Colombia: Ediciones De La U.

Pino, R. (2019). *Metodología de la investigación. Elaboración de diseños para contrastar hipótesis*. Lima: San Marcos.

Project Manager Institute. (2013). *Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide. (5th Ed.)*. South West, USA.

Salazar, C. y Del Castillo, S. (2018). *Fundamentos básicos de estadística*.

## 5.2 Electrónica

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [ACOFI]. (2018). *Obras de arte para vías en concreto reflectivo*. Girardot, Colombia. Recuperado de <https://www.acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/430/426/828#:~:text=Cuando%20se%20habla%20de%20obras,de%20descarga%20y%20box%20coulvert.>

Blas, M. (2018). *Sistematización del programa "Fortalecimiento de capacidades en producción agropecuaria en las familias de la comunidad de Parco, Distrito de Anchonga, 2009-2011*. Lima: Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/14238>

Bonifaz, J., Urruanga, R., Aguirre, J. y Quequezana, J. (2019). *Brecha de Infraestructura en el Perú*. Lima: Banco Interamericano del Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Brecha-de-infraestructura-en-el-Peru-Estimacion-de-la-brecha-de-infraestructura-de-largo-plazo-2019-2038.pdf>

Chocce, F. y Mencia, Y. (2019). *Características de la Economía de los habitantes del centro poblado de parco, distrito de Anchonga-Huancavelica*. Huancavelica : Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2819>

Condori, K. (2019). *Asociación público privada en carreteras de peaje en Latinoamérica: análisis y estudio de casos prácticos en Colombia, Chile y Perú*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <https://oa.upm.es/56879/>

- Escobar, F. (2019). *Motivación académica y aprendizaje significativo en los estudiantes de la Institución Educativa del Nivel Primaria N° 36299. del Distrito de Anchonga - Angares 2018*. Lima: Universidad César Vallejo (Perú). Recuperado de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3219736>
- Gobierno Regional Huancavelica. (25 de julio de 2019). *Redes de Salud, Huancavelica*. Recuperado de <https://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas1/2019/banner%20web/telefono.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Huancavelica, Compendio Estadístico*. Huancavelica: INEI. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1494/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1494/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Directorio Nacional de Centros Poblados, Censos Nacionales 2017*. Lima: INEI. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1541/tomo3.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo3.pdf)
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (25 de febrero de 2022). *Reporte Regional de Indicadores Sociales del Departamento de Huancavelica*. Recuperado de [https://sdv.midis.gob.pe/redinforma/Upload/regional/Huancavelica\\_ok.pdf](https://sdv.midis.gob.pe/redinforma/Upload/regional/Huancavelica_ok.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Compendio Normativo de Saneamiento*. Lima: Dirección de Saneamiento. Recuperado de <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>

- Organización Mundial de la Salud. (20 de octubre de 2021). *Plan Mundial: Decenio de Acción para la seguridad vial*. Recuperado de <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>
- Ortiz, A. y Tocto, E. (2019). *Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018*. Lima: Universidad Cesar Vallejo. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36551>
- Palominos, V. (2020). *Análisis de evaluación en pavimentos asfálticos: una revisión de literatura científica*. Lima: Universidad Privada del Norte . Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25510>
- Peña, A. (2017). *Glosario de Términos 2011 (ingeniería civil)*. Maracay: Instituto Politecnico "Santiago Mariño". Recuperado de <https://es.slideshare.net/henrywhite776/glosario-ingenieria-civil>
- Sánchez. (junio de 2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Recuperado de Libro manual de términos en investigación: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

## **CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS**

### **6.1 Glosario de Términos**

- Alcantarilla: considerado a un sumidero, acueducto subterráneo, fabricado con el propósito de recoger aguas de lluvia o sucias, para darles paso a un conducto. También puede ser un puente pequeño (Peña, 2017).
- Canal: concavidad artificial que conduce los fluidos de agua hacia una salida, para desecho u otros usos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017).
- Cuneta: considerado como una zanja en cada lado del camino o carretera para acoger o recibir las aguas llovedizas, que previenen el maltrato de carreteras por inundaciones o charcos de agua (Peña, 2017).
- Drenaje pluvial: medio empleado para drenar las aguas llovedizas; asimismo, conduce el agua de lluvia hacia los desagües para evitar inundaciones y desmoronamiento de material (Peña, 2017).
- Graderías: estructura o serie de gradas destinadas para comunicar varios espacios situados a diferentes alturas; permite que haya mayor movilización segura dentro de los espacios (Peña, 2017).
- Infraestructura vial: camino de circulación segura y confortable para vehículos que se trasladan de un lugar a otro; también, son instalaciones que permite la

transitabilidad de vehículos y peatones, asimismo los equipamientos que permitan realizar acciones con normalidad y fluidez permitidas en los diversos lugares de afluencia de tránsito (Ortiz & Tocto, 2019).

- Mejoramiento: acción y efecto de una situación para lograr un nivel de superioridad o ventaja respecto a otra situación (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017).
- Mitigación ambiental: conjunto o acciones de medidas para contrarrestar o minimizar impactos que generen daños al medio ambiente que pueden tener intervenciones de las actividades humanas. (Peña, 2017).
- Muro de contención: denominado al tipo de contención rígida de una estructura, con el propósito de mantener material en un espacio, generalmente en el suelo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017).
- Pavimento: son diversas capas, que cumplen la función de proporcionar una superficie uniforme de rodamiento, con apropiada textura y color, que resista al tiempo la actividad del tránsito, el clima, las cargas pesadas y otros factores perjudiciales. (Ortiz & Tocto, 2019). Pavimento hidráulico: es un tipo de concreto de forma rígida, con características impermeables y no absorbentes al agua, que resista la intemperie y los rayos ultravioleta. (Peña, 2017)
- Pavimento rígido: su estructura está formada por hormigones de cemento en forma de losas, de espesor muy variables según el tipo vía; también, es usado por su rigidez como refuerzo de acero (Ortiz & Tocto, 2019).
- Rampas: plano inclinado continuo, que permite subir y bajar de forma directa omitiendo intervalos de un lugar a otro. (Peña, 2017).

- Sardinel: escalón que es parte del exterior de una acera, específicamente los bordes, en su mayoría están marcados con una seña amarilla, para prevenir los accidentes de los conductores por la noche (Peña, 2017).
- Transitabilidad: acción de circular en posición de peatón o con un vehículo, dentro de un espacio que tenga vías de infraestructura para tránsito, que permite el trasladarse a un grupo grande de transeúntes o vehículos, especialmente de un lugar a otro por un determinado tiempo, (Ortiz & Tocto, 2019).

## CAPÍTULO VII: ÍNDICES

### 7.1 Índices de Gráficos

Gráfico 1. De Ubicación.....	24
Gráfico 2. Localización .....	25
Gráfico 3. Calicatas .....	25
Gráfico 4. Lotes Beneficiarios.....	26
Gráfico 5. Demoliciones .....	26
Gráfico 6. Demoliciones .....	27
Gráfico 7. Planteamiento General, Cortes y Detalles .....	27
Gráfico 8. Planteamiento General, Cortes y Detalles. ....	28
Gráfico 9. Muros de Contención .....	28
Gráfico 10. Sistema de Drenaje y Canales.....	29
Gráfico 11. Gradería y Jardinera .....	29
Gráfico 12. Canteras Botadero y Fuente de Agua.....	30
Gráfico 13. Señalización.....	30

## 7.2 Índices de Figuras

Figura 1. Sección típica de cuneta triangular. ....	34
Figura 2. Sección típica de cuneta semicircular (Tipo – 01).....	35
Figura 3. Sección típica de cuneta semicircular (Tipo – 02).....	36
Figura 4. Sección típica de sardinel.....	37
Figura 5. Sección típica de canal de drenaje.....	38
Figura 6. Sección típica de muro de contención.....	39
Figura 7. Método AASHTO – 93.....	40
Figura 8. Área de influencia del proyecto. ....	44
Figura 9. Curvas de nivel.....	45
Figura 10. Vista del plano topográfico. ....	46
Figura 11. Edición TIN.....	48
Figura 12. Estructura de pistas.....	59
Figura 13. Dimensiones de pavimento rígido, ASSHTO – 93.....	59
Figura 14. Dimensiones variables de las veredas. ....	60
Figura 15. Secciones de rampas y graderías variables en las diferentes calles. ..	61
Figura 16. Sección típica variable de graderías y rampas.....	62

### 7.3 Índice de Tablas

Tabla 1. Actividades económicas de Anchonga .....	11
Tabla 2. Establecimientos de salud de Anchonga .....	13
Tabla 3. Servicios básicos del distrito de Anchonga.....	14
Tabla 4. Elección de la mejor alternativa en base a la rentabilidad social.....	22
Tabla 5. Ubicación de los BMs .....	23
Tabla 6. Estaciones.....	24
Tabla 7. Construcción de cunetas triangulares .....	34
Tabla 8. Construcción de cunetas semicirculares (tipo – 01) .....	35
Tabla 9. Construcción de cunetas circulares (tipo – 02).....	36
Tabla 10. Construcción de sardineles .....	37
Tabla 11. Construcción de canales de drenaje .....	38
Tabla 12. Construcción de muros de contención .....	39
Tabla 13. Coeficiente de escorrentía método racional .....	41
Tabla 14 . Períodos de análisis recomendados.....	43
Tabla 15. Código de colores para contenedores .....	52
Tabla 16. Construcción de pistas .....	58
Tabla 17. Construcción de veredas pavimento rígido $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ .....	60
Tabla 18. Construcción de rampas y graderías en calles.....	61
Tabla 19. Cronograma de ejecución del proyecto. ....	67
Tabla 20. Cronograma de la gestión del proyecto.....	67
Tabla 21. Tasa de crecimiento .....	69
Tabla 22. Demanda de tráfico vehicular proyectado .....	69
Tabla 23. Tráfico vehicular en el año 10.....	70
Tabla 24. Población de referencia .....	70

Tabla 25. Proyección de la población de referencia .....	71
Tabla 26. Proyección de la población demandante efectiva.....	72
Tabla 27. Demandante en infraestructura .....	73
Tabla 28. Oferta actual de las vías .....	74
Tabla 29. Oferta actual .....	76
Tabla 30. Brecha oferta – demanda .....	77
Tabla 31. Resumen de presupuesto.....	78
Tabla 32. Conteo del tráfico vehicular - vehículos por día.....	81
Tabla 33. Índice medio anual – IMDa / Índice medio diario anual – IMDA .....	81
Tabla 34. Frecuencia horaria.....	82

## 7.4 Índice de Fotos

Fotografía 1. El Jr. Tupac Amaro se aprecia en pésimas condiciones .....	82
Fotografía 2. El Jr. San Martin se aprecia en pésimas condiciones .....	83
Fotografía 3. Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos .....	83
Fotografía 4. Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos .....	84
Fotografía 5. Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos y es un peligro para los peatones.....	84
Fotografía 6. Sistema de drenaje de agua pluvial abierto a la intemperie, provocando la obstrucción por residuos sólidos y es un peligro para los peatones.....	85
Fotografía 7. Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones.....	85
Fotografía 8. Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones los cuales en temporadas de precipitaciones es intransitable. ....	86
Fotografía 9. Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones.....	86
Fotografía 10. Se aprecia las veredas que no permiten el libre tránsito de los peatones los cuales en temporadas de precipitaciones es intransitable. ....	87
Fotografía 11. Se aprecia las graderías en pésimas condiciones para los peatones.....	87
Fotografía 12. Se aprecia las graderías en pésimas condiciones para los peatones.....	88

Fotografía 13. Se aprecia las graderías que imposibilita el libre tránsito de los  
peatones.....88

## **CAPÍTULO VIII: ANEXOS**

## ANEXO 1 – Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto Piloto

### CRONOGRAMA DE AVANCE VALORIZADO

**TO:** PROYEC "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE ANCHONGA DEL DISTRITO DE ANCHONGA - PROVINCIA DE ANGARAES - DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"  
**SABLE** RESPON : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ANCHONGA DEPART AMENTO : HUANCAMELICA  
 FECHA : AGOSTO - 2019 CIA PROVIN : ANGARAES  
 FORMUL : TRABAJOS PRELIMINARES O DISTRIT : ANCHONGA  
 A LUGAR: ANCHONGA

TEM	DESCRIPCIÓN	ND	ETRA	RECIO	ONTO S/.	ES 01	ES 02	ES 03	ES 04	ES 05	ES 06
	COSTO DIRECTO TOTAL				S/. 5,051,687.84	S/. 766,255.65	S/. 1,043,981.33	S/. 781,215.34	S/. 987,376.40	S/. 880,892.60	S/. 591,966.52
1	OBRAS PROVISIONALES				42,841.66	S/. 51,564.07	S/. 31,396.45	S/. 30,383.67	S/. 29,497.48		
1.01	CARTEL DE OBRA	nd	.00	,200.00	,400.00	S/. 2,400.00					
1.02	SEÑALIZACION PREVENTIVA - PAVIMENTACION	lb	.00	,507.00	,507.00	S/. 1,507.00					
1.03	REUBICACION DE POSTES DE ALUMBRADO PÚBLICO	nd	0.00	,500.00	5,000.00	S/. 15,000.00					
1.04	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN DE OBRA	es	.00	00.00	,400.00	S/. 2,400.00					
1.05	EQUIPOS MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y	lb	.00	1,233.74	1,233.74	S/. 5,286.32	S/. 5,485.38	S/. 5,308.44	S/. 5,153.61		
1.06	FLETE TERRESTRE DE TRASPORTE DE MATERIALES DESDE HUANCAMELICA-ANCHONGA	lb	.00	00,300.92	00,300.92	S/. 24,970.75	S/. 25,911.07	S/. 25,075.23	S/. 24,343.87		
2	TRABAJOS PRELIMINARES				59,086.56	S/. 120,537.06	S/. 28,666.29	S/. 3,355.02	S/. 6,528.19		
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES				36,076.16	S/. 97,526.66	S/. 28,666.29	S/. 3,355.02	S/. 6,528.19		
2.01.0	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	2	6,877.98	.44	,426.31	S/. 6,525.32	S/. 900.99				

2.01.0 2	PAVIMENTOS	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEOP PRELIMINAR EN	2	6,877.98	.98	3,418.40	3	S/	S/				
								29,363.96	4,054.44				
2.01.0 3	PAVIMENTOS	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO EN	2	6,877.98	.73	2,320.93	1	S/	S/				
								10,826.11	1,494.82				
2.01.0 4	SIMPLE	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE DE CONCRETO	2	,161.86	2.69	7,981.20	3	S/	S/				
								19,232.01	18,749.19				
2.01.0 5	SIMPLE	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DE CONCRETO	2	0.65	7.05	,725.58	2	S/					
								2,725.58					
2.01.0 6	SIMPLE	DEMOLICION DE GRADERIAS EXISTENTES DE CONCRETO	2	0.61	7.05	,393.40	3	S/					
								3,393.40					
2.01.0 7	SIMPLE	DEMOLICION DE CANALES EXISTENTES DE CONCRETO	2	52.51	7.05	0,225.80	1	S/					
								10,225.80					
2.01.0 8	PLUVIAL	CORTE CON EQUIPO LIVIANO EN PAVIMENTO PARA DRENAJE	2	5.24	5.42	,572.80	5	S/					
								5,572.80					
2.01.0 9	Kg/cm2	REPOSICION DE CONCRETO EN CORTES REALIZADOS f'c = 210	3	3.05	01.48	,544.31	6	S/					
								6,544.31					
2.01.1 0		ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	82.43	1.29	1,966.23	1	S/	S/	S/	S/		
								3,117.37	3,466.85	3,355.02	2,026.99		
2.01.1 1	PARA D<=2.00KM	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME	3	82.43	1.77	,501.20	4					S/	
												4,501.20	
2.02		ALINEAMIENTO DE VIAS					2	S/					
								3,010.40	23,010.40				
2.02.0 1		DEMOLICION DE MUROS EN AREAS A EXPROPIAR	2	0.00	1.99	19.40	7	S/					
								719.40					
2.02.0 2	BARRO	CIMIENTO CORRIDO DE PIEDRA MEDIANA + MORTERO DE		00.00	0.36	,036.00	1	S/					
								1,036.00					
2.02.0 3		MURO DE TAPIAL CON TIERRA PREPARADA MAS ICHU	2	50.00	1.70	,255.00	6	S/					
								6,255.00					
2.02.0 4		RETRIBUCION POR AREAS A EXPROPIAR	2	0.00	50.00	5,000.00	1	S/					
								15,000.00					
3		MOVIMIENTO DE TIERRAS					7	S/					
								8,898.89	78,898.89				
3.01		EXPLANACIONES					7	S/					
								8,898.89	78,898.89				
3.01.0 1	PAVIMENTACION	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN CON EQUIPO PESADO -	3	,333.26	.36	7,866.05	2	S/					
								27,866.05					

3.01.0 2	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO - PAVIMENTACION	3	,055.07	5.33	6,174.22	1 S/ 16,174.22						
3.01.0 3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	,961.65	1.77	4,858.62	3 S/ 34,858.62						
4	PAVIMENTACION				,828,806.70	1 S/ 20,647.82	S/ 481,894.81	S/ 446,502.9 1	S/ 478,945.69	S/ 244,831.42	S/ 155,984.05	
4.01	MEJORAMIENTO DE BASE				81,151.61	2 S/ 20,647.82	S/ 260,503.79					
4.01.0 1	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	2	,963.83	.31	2,944.11	4 S/ 16,640.84	S/ 26,303.27					
4.01.0 2	BASE GRANULAR (E = 20 CM) PARA PAVIMENTOS	2	,963.83	0.69	06,151.64	2 S/ 206,151.64						
4.01.0 3	NIVELACION DE TAPA DE BUZONES EXISTENTES NIVEL DE RASANTE	nd	2.00	17.03	2,055.86	3 S/ 4,006.98	S/ 28,048.88					
4.02	PAVIMENTO RIGIDO				,377,275.11	1 S/ 221,391.02	S/ 446,502.9 1	S/ 478,945.69	S/ 228,430.26	S/ 2,005.22		
4.02.0 1	CONCRETO EN LOSA DE PAVIMENTO f'c = 210 Kg/cm2	3	,992.77	43.54	,083,150.21	1 S/ 179,020.66	S/ 361,050.0 7	S/ 373,085.07	S/ 169,994.41			
4.02.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA	2	49.27	7.21	3,474.44	2 S/ 3,879.80	S/ 7,824.81	S/ 8,085.64	S/ 3,684.18			
4.02.0 3	DOWELLS EN LOSAS RÍGIDAS - JUNTA DE CONTRACCIÓN D= 1" - L= 46CM	nd	0,176.00	6.02	63,019.52	1 S/ 26,943.50	S/ 54,339.84	S/ 56,151.17	S/ 25,585.01			
4.02.0 4	DOWELLS EN LOSAS RÍGIDAS - JUNTA DE DILATACIÓN DE 1" ,L=0.66 M	nd	,389.00	9.51	7,099.39	2 S/ 4,478.93	S/ 9,033.13	S/ 9,334.23	S/ 4,253.10			
4.02.0 5	BARRA CORRUGADA - JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN	nd	,516.00	.60	,489.60	8 S/ 1,403.14	S/ 2,829.87	S/ 2,924.20	S/ 1,332.40			
4.02.0 6	FROTACHADO EN LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDO	2	,963.83	.44	4,275.58	3 S/ 5,664.99	S/ 11,425.19	S/ 11,806.03	S/ 5,379.36			
4.02.0 7	CURADO DE LOSAS DE PAVIMENTO RIGIDO, DURANTE 7 DIAS	2	,963.83	.46	,583.36	4 S/ 2,578.14			S/ 2,578.14	S/ 2,005.22		
4.02.0 8	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION EN LOSAS DE CONCRETO 6MM		,464.80	.24	5,085.15	2 S/ 13,274.23		S/ 13,274.23	S/ 11,810.92			
4.02.0 9	CORTE DE JUNTAS DE CONSTRUCCION EN LOSAS DE CONCRETO 15MM		,137.34	.12	,097.86	8 S/ 4,285.12		S/ 4,285.12	S/ 3,812.74			

4.03	JUNTAS				7	8,311.23		S/	S/
								16,304.39	62,006.84
4.03.0	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM				4			S/	S/
1			.464.80	1.58		0,122.38		3,134.56	36,987.82
4.03.0	SELLADO DE JUNTAS DE DILACION E = 15 MM				1			S/	S/
2			73.30	2.26		0,535.66		4,938.59	5,597.07
4.03.0	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION E = 15 MM				2			S/	S/
3			,137.34	0.85		3,713.54		7,410.48	16,303.06
4.03.0	JUNTAS CON TEKNOPORT	2			3			S/	S/
4			22.13	2.23		,939.65		820.76	3,118.89
4.04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				8			S/	S/
						9,512.54		96.77	89,415.78
4.04.0	SEÑAL INFORMATIVA				7			S/	S/
1						,019.39		41.01	6,978.38
4.04.0	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	3			2			S/	
1.01			.90	2.18		8.96		28.96	
4.04.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME				1			S/	S/
1.02	PARA D<=2.00KM	3	.17	1.77		3.77		12.05	1.72
4.04.0	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.G.	3			2				S/
1.03			.90	06.96		76.26			276.26
4.04.0	SEÑALES INFORMATIVAS	nd			6				S/
1.04			0.00	35.02		,700.40			6,700.40
4.04.0	SEÑAL PREVENTIVA				2			S/	S/
2						0,394.39		55.76	20,338.64
4.04.0	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	3			6			S/	S/
2.01			.98	2.18		3.72		55.76	7.97
4.04.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME				3				S/
2.02	PARA D<=2.00KM	3	.57	1.77		0.25			30.25
4.04.0	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.G.	3			6				S/
2.03			.98	06.96		07.78			607.78
4.04.0	SEÑALES PREVENTIVAS	nd			1				S/
2.04			4.00	47.56		9,692.64			19,692.64
4.04.0	SEÑAL REGLAMENTARIA				1				S/
3						1,124.19			11,124.19
4.04.0	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	3			3				S/
3.01			.08	2.18		4.75			34.75

4.04.0 3.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	.40	1.77	6.48	1				S/ 16.48
4.04.0 3.03	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.G.	3	.08	06.96	31.52	3				S/ 331.52
4.04.0 3.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS	nd	4.00	47.56	0,741.44	1				S/ 10,741.44
4.04.0 4	TACHAS RETROREFLECTIVAS - ZONA URBANA					3				S/ 32,319.21
4.04.0 4.01	TACHAS RETROREFLECTIVAS	nd	,309.00	4.69	2,319.21	3				S/ 32,319.21
4.04.0 5	PINTURA					1				S/ 18,655.36
4.04.0 5.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (LINEAL)		,952.53	.85	1,367.24	1				S/ 11,367.24
4.04.0 5.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS Y LETRAS)	2	33.40	1.86	,288.12	7				S/ 7,288.12
4.05	VARIOS					2				S/ 2,556.21
4.05.0 1	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	2	4,976.05	.11	,647.37	1				S/ 1,647.37
4.05.0 2	PLACA RECORDATORIA	nd	.00	08.84	08.84	9				S/ 908.84
5	VEREDAS					5				S/ 72,304.80
										S/ 65,517.23
										S/ 156,916.71
										S/ 208,694.56
5.01	TRABAJOS PRELIMINARES					1				S/ 16,725.35
5.01.0 1	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	2	,827.31	.45	3,204.22	1				S/ 13,204.22
5.01.0 2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	2	,827.31	.92	,521.13	3				S/ 3,521.13
5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1				S/ 55,579.45
										S/ 65,517.23
										S/ 366.01
5.02.0 1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN VEREDA	3	82.73	2.18	2,316.25	1				S/ 11,007.65
5.02.0 2	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO) PARA BASE DE VEREDA (E = 10 CM)	2	,827.31	0.37	7,962.30	7				S/ 41,255.05
										S/ 36,707.25

5.02.0 3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO	2	,827.31	.55	,759.64	9	S/ 3,316.75	S/ 6,442.89		
5.02.0 4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	97.55	1.29	5,568.34	1		S/ 15,568.34		
5.02.0 5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	97.55	1.77	,856.16	5		S/ 5,490.15	S/ 366.01	
5.03	CONCRETO SIMPLE				51,581.14	3		S/ 154,724.88	S/ 196,856.26	
5.03.0 1	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 EN VEREDAS	3	82.73	21.56	99,616.66	1		S/ 86,833.25	S/ 112,783.41	
5.03.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VEREDAS	2	49.29	2.70	,388.88	3		S/ 3,388.88		
5.03.0 3	ACABADO Y BRUÑADO EN VEREDAS	2	,827.31	8.23	08,044.96	1		S/ 46,999.56	S/ 61,045.40	
5.03.0 4	CURADO DE VEREDA, DURANTE 7 DIAS	2	,827.31	.46	,760.56	1		S/ 638.20	S/ 1,122.36	
5.03.0 5	NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA A NIVEL DE VEREDA	nd	22.00	9.82	9,940.04	1		S/ 8,673.92	S/ 11,266.12	
5.03.0 6	VEREDA NIVELACIÓN DE CAJAS PARA DESAGUE A NIVEL DE	nd	22.00	4.82	8,830.04	1		S/ 8,191.07	S/ 10,638.97	
5.04	JUNTAS				3,664.12	1		S/ 1,825.82	S/ 11,838.30	
5.04.0 1	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	2	49.29	2.23	,825.82	1		S/ 1,825.82		
5.04.0 2	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS		,492.85	.93	1,838.30	1			S/ 11,838.30	
6	RAMPAS Y GRADERIAS				02,435.29	2	S/ 14,691.93	S/ 24,997.87	S/ 20,363.90	S/ 142,381.59
6.01	TRABAJOS PRELIMINARES				,941.08	4	S/ 4,941.08			
6.01.0 1	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	2	,184.91	.25	,850.96	3	S/ 3,850.96			
6.01.0 2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	2	,184.91	.92	,090.12	1	S/ 1,090.12			
6.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,911.27	4	S/ 9,750.85	S/ 24,997.87	S/ 10,162.55	

6.02.0	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN RAMPAS Y					1					
1	GRADERIAS	3	21.07	2.18	0,332.03		S/	S/	9,750.85	581.18	
6.02.0	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO					3					
2	SELECCIONADO - RAMPAS Y GRADERIAS	3	00.45	2.56	,270.65			S/		3,270.65	
6.02.0	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO EN					3					
3	RAMPAS Y GRADERIAS	2	,184.91	.55	,021.52			S/		3,021.52	
6.02.0	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL DE PRESTAMO					1					
4	(AFIRMADO) PARA BASE DE RAMPAS Y GRADERIAS (E = 15 CM)	2	,184.91	3.45	5,937.04			S/		15,937.04	
6.02.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M					8					
5	EN RAMPAS Y GRADERIAS	3	86.81	1.29	,974.28			S/	S/	2,187.48	6,786.80
6.02.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A					3					
6	DME PARA D<=2.00KM	3	86.81	1.77	,375.75			S/		3,375.75	
6.03	RAMPAS					8					
						5,146.23		S/		S/	78,620.34
								S/		6,525.89	
6.03.0	CONCRETO SIMPLE					8					
1						1,377.66		S/		S/	74,851.77
								S/		6,525.89	
6.03.0	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 EN RAMPAS					6					
1.01		3	27.88	98.75	3,780.15						S/
											63,780.15
6.03.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN RAMPAS					6					
1.02		2	89.90	2.70	,580.73			S/		S/	54.84
								S/		6,525.89	
6.03.0	FROTACHADO EN RAMPAS					2					
1.03		2	52.51	.44	,932.63						S/
											2,932.63
6.03.0	CURADO DE RAMPAS, DURANTE 7 DIAS					3					
1.04		2	52.51	.46	92.15						S/
											392.15
6.03.0	NIVELACIÓN DE CAJAS DE AGUA A NIVEL DE RAMPAS					3					
1.05		nd	0.00	6.50	,325.00						S/
											3,325.00
6.03.0	NIVELACIÓN DE CAJAS PARA DESAGUE A NIVEL DE					4					
1.06	RAMPAS	nd	0.00	7.34	,367.00						S/
											4,367.00
6.03.0	JUNTAS					3					
2						,768.57					S/
											3,768.57
6.03.0	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT EN					8					
2.01	RAMPAS		65.88	.44	92.75						S/
											892.75
6.03.0	JUNTAS ASFALTICAS EN RAMPAS					2					
2.02			65.88	.86	,875.82						S/
											2,875.82
6.04	GRADERIAS					6					
						7,436.71		S/		S/	63,761.25
								S/		3,675.46	



7.02.0 9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM		86.00	1.72	4 ,523.92	S/ 4,523.92	
7.02.1 0	SELLADO DE JUNTAS DE DILATAION E = 15 MM		1.86	3.67	1 ,227.53	S/ 1,227.53	
7.02.1 1	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION E = 15 MM		,071.21	1.44	6 5,846.74	S/ 36,524.36	S/ 29,322.38
7.02.1 2	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	2	0.37	2.23	1 26.83	S/ 126.83	
7.03	CUNETAS SEMICIRCULAR (TIPO -01)				7 ,958.64	S/ 7,958.64	
7.03.0 1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN CUNETAS SEMICIRCULAR	3	.03	2.18	1 94.05	S/ 194.05	
7.03.0 2	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	.84	1.29	2 45.31	S/ 245.31	
7.03.0 3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	.84	1.77	9 2.28	S/ 92.28	
7.03.0 4	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA CUNETAS	3	.07	66.97	3 ,301.48	S/ 3,301.48	
7.03.0 5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CUNETAS SEMICIRCULAR	2	7.20	7.21	1 ,156.01	S/ 1,156.01	
7.03.0 6	ACABADO Y PULIDO EN FONDO DE CUNETAS SEMI CIRCULAR (TIPO - 01)	2	6.21	6.94	7 06.10	S/ 706.10	
7.03.0 7	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION EN CUNETAS		.10	.26	5 8.81	S/ 58.81	
7.03.0 8	CORTE DE JUNTAS DE CONSTRUCCION EN CUNETAS		1.44	1.57	7 10.86	S/ 710.86	
7.03.0 9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM		.10	1.44	1 73.66	S/ 173.66	
7.03.1 0	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION E = 15 MM		1.44	1.44	1 ,317.27	S/ 1,317.27	
7.03.1 1	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	2	.23	2.23	2 .81	S/ 2.81	
7.04	CUNETAS SEMICIRCULAR (TIPO -02)				2 7,183.63	S/ 4,269.47	S/ 22,914.16
7.04.0 1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN CUNETAS SEMICIRCULAR	3	4.33	2.18	7 82.94	S/ 782.94	

7.04.0 2	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	1.62	1.29	89.39	9	S/	989.39	
7.04.0 3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	1.62	1.77	72.17	3	S/	372.17	
7.04.0 4	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA CUNETAS	3	9.17	46.57	,560.75	8			S/ 8,560.75
7.04.0 5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE CUNETAS SEMICIRCULAR	2	6.98	7.21	,173.83	5	S/	2,124.97	S/ 3,048.86
7.04.0 6	ACABADO Y PULIDO EN FONDO DE CUNETAS SEMI CIRCULAR (TIPO - 02)	2	21.63	6.94	,276.71	3			S/ 3,276.71
7.04.0 7	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM		0.60	1.72	75.83	4			S/ 475.83
7.04.0 8	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION E = 15 MM		48.60	1.44	,473.98	7			S/ 7,473.98
7.04.0 9	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	2	.38	2.23	8.03	7			S/ 78.03
7.05	SARDINEL				87,173.85	5	S/ 252,312.11	S/ 320,173.50	S/ 14,688.24
7.05.0 1	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	3	39.66	2.18	4,148.26	1	S/ 13,511.59	S/ 636.67	
7.05.0 2	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	71.56	1.29	7,884.11	1	S/ 17,079.33	S/ 804.78	
7.05.0 3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	71.56	1.77	,727.26	6	S/ 6,727.26		
7.05.0 4	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA SARDINELES	3	05.56	73.97	92,223.27	1	S/ 107,603.24	S/ 84,620.03	
7.05.0 5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	2	,396.17	7.03	45,858.48	1	S/ 67,459.55	S/ 78,398.93	
7.05.0 6	ACABADO TARRAJEO DE SARDINELES CON CEMENTO- ARENA 1:3	2	,215.95	0.89	8,450.70	6	S/ 38,317.51	S/ 30,133.19	
7.05.0 7	CORTE DE JUNTAS DE CONTRACCION EN SARDINEL		84.80	.26	,971.65	4		S/ 4,971.65	
7.05.0 8	CORTE DE JUNTAS DE DILATACION EN SARDINEL		9.90	1.57	93.04	6		S/ 693.04	
7.05.0 9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM		84.80	1.72	,025.86	8		S/ 8,025.86	

7.05.1 0	SELLADO DE JUNTAS DE DILATAION E = 15 MM		5.40	3.67	258.12	2	S/ 2,088.76	S/ 169.36		
7.05.1 1	SELLADO DE JUNTAS DE CONSTRUCCION E = 15 MM		498.19	1.44	17,881.19	1	S/ 109,040.10	S/ 8,841.09		
7.05.1 2	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINEL		5.90	.93	60.49	7	S/ 760.49			
7.05.1 3	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	2	31.94	2.23	613.63	1	S/ 1,613.63			
7.05.1 4	PINTURA EN SARDINEL		474.75	.85	677.79	5		S/ 5,677.79		
7.06	RAMPAS DE CONCRETO SIMPLE				0,209.45	1	S/ 10,148.68	S/ 60.77		
7.06.0 1	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 EN RAMPAS	3	.25	10.55	212.04	4	S/ 4,186.97	S/ 25.07		
7.06.0 2	TARRAJEO FROTACHADO Y BRUÑADO - EN RAMPAS	2	2.45	2.74	997.41	5	S/ 5,961.71	S/ 35.70		
7.07	REDUCTOR DE VELOCIDAD				1,348.07	1		S/ 10,506.51	S/ 841.56	
7.07.0 1	VELOCIDAD EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN REDUCTOR DE	3	.41	2.18	09.73	1		S/ 109.73		
7.07.0 2	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	.43	1.29	38.61	1		S/ 138.61		
7.07.0 3	DME PARA D<=2.00KM ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A	3	.43	1.77	2.14	5		S/ 52.14		
7.07.0 4	CONCRETO f'c=175kg/cm2 PARA REDUCTOR DE VELOCIDAD	3	.70	46.57	59.17	7		S/ 759.17		
7.07.0 5	GRADO 60 ACERO PARA REDUCTOR DE VELOCIDAD FY=4200 KG/CM2,	9	28.68	.77	896.48	1		S/ 1,896.48		
7.07.0 6	DE VELOCIDAD ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE REDUCTOR	2	3.60	7.21	14.06	9		S/ 914.06		
7.07.0 7	ACABADO Y PULIDO EN REDUCTOR DE VELOCIDAD	2	36.88	6.94	687.55	3		S/ 3,687.55		
7.07.0 8	PINTURA EN REDUCTOR DE VELOCIDAD	2	36.88	1.86	992.20	2		S/ 2,150.64	S/ 841.56	
7.07.0 9	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E = 6 MM		8.10	1.72	98.13	7		S/ 798.13		

7.08	TACHOS ECOLOGICOS				8,900.00	1			S/	S/		
									2,173.50	16,726.50		
7.08.0	TACHOS ECOLOGICOS DE 03 UNIDADES	nd	2.00	50.00	8,900.00	1			S/	S/		
1									2,173.50	16,726.50		
7.09	AREAS VERDES					8					S/	
											8,285.97	
7.09.0	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PPRELIMINAR	2	0.92	.85	0.20	2					S/	
1											20.20	
7.09.0	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	3	.37	2.18	40.63	1					S/	
2											140.63	
7.09.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	.68	1.29	77.73	1					S/	
3											177.73	
7.09.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A	3	.68	1.77	6.85	6					S/	
4	DME PARA D<=2.00KM										66.85	
7.09.0	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	3	.37	46.57	,951.51	1					S/	
5											1,951.51	
7.09.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	2	8.81	7.21	,952.62	3					S/	
6											3,952.62	
7.09.0	ACERO DE REFUERZO fy 4200 kg/cm2	g	8.31	.69	04.18	1					S/	
7											104.18	
7.09.0	ACABADO Y TARRAJEO EN SARDINEL DE AREAS VERDES	2	5.33	0.89	82.44	7					S/	
8											782.44	
7.09.0	PINTURA EN SARDINEL DE AREAS VERDES	2	7.98	.85	9.22	6					S/	
9											69.22	
7.09.1	SEMBRADO DE GRASS	2	00.37	.31	32.59	4					S/	
0											432.59	
7.09.1	PLANTAS ORNAMENTALES	nd	5.00	9.20	88.00	5					S/	
1											588.00	
8	MUROS DE CONTENCION					3			S/	S/	S/	S/
									47,415.64	166,257.75	95,365.19	16,470.01
8.01	TRABAJOS PRELIMINARES					1			S/			
									1,489.36			
8.01.0	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEOP PRELIMINAR	2	57.16	.25	,160.77	1			S/			
1									1,160.77			
8.01.0	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	2	57.16	.92	28.59	3			S/			
2									328.59			

8.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS				4			S/	S/
						9,651.51			45,926.28	3,725.23
8.02.0		EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL COMUN PARA				7			S/	
1	MURO DE CONTENCIÓN		3	69.61	.98	,737.49			7,737.49	
8.02.0		NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO				9			S/	
2			2	57.16	.55	10.76			910.76	
8.02.0		RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO CON				1			S/	
3	EQUIPO		3	36.79	1.25	6,774.69			16,774.69	
8.02.0		ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M				1			S/	
4			3	62.67	1.29	7,605.94			17,605.94	
8.02.0		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A				6			S/	S/
5	DME PARA D<=2.00KM		3	62.67	1.77	,622.63			2,897.40	3,725.23
8.03		OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1				S/
						0,214.78				10,214.78
8.03.0		SOLADO DE CONCRETO C:H-1:12, E=4"				1				S/
1			2	57.16	8.60	0,214.78				10,214.78
8.04		OBRAS DE CONCRETO ARMADO				2				S/
						44,480.83			152,317.74	92,163.09
8.04.0		ZAPATA DE MURO				9				S/
1						6,111.09			96,111.09	
8.04.0		CONCRETO PARA MUROS F'C = 210 Kg/cm2 PARA				5				S/
1.01	ZAPATAS DE MURO		3	28.58	55.90	8,619.62			58,619.62	
8.04.0		ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 EN ZAPATA DE				3				S/
1.02	MURO		g	,589.01	.69	7,491.47			37,491.47	
8.04.0		PANTALLA DE MURO				1				S/
2						48,369.74			56,206.65	92,163.09
8.04.0		CONCRETO PARA MUROS F'C = 210 Kg/cm2 EN PANTALLA				6				S/
2.01	DE MURO		3	25.20	11.87	4,086.12				64,086.12
8.04.0		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PANTALLA				3				S/
2.02	DE MURO		2	,002.07	4.48	4,551.37			8,421.90	26,129.47
8.04.0		ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 EN PANTALLA DE				4				S/
2.03	MURO		g	,020.51	.69	5,636.70			45,636.70	
8.04.0		JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT				9				S/
2.04			2	8.80	2.23	63.72			963.72	
8.04.0		JUNTAS ASFALTICAS EN MURO DE CONTENCIÓN				1				S/
2.05				49.85	.93	,188.31				1,188.31

8.04.0 2.06	DRENAJE EN MURO TUBERÍA Ø 2"		8.70	8.29	,943.52	1			S/ 1,184.33	S/ 759.19				
8.05	BARANDA METALICA					1				S/ 3,202.10	S/ 16,470.01			
8.05.0 1	BARANDA METALICA EN MUROS DE 1 1/2"		23.22	5.93	,123.89	8			S/ 1,459.76	S/ 6,664.13				
8.05.0 2	BARANDA METALICA EN MUROS DE 2"		20.11	0.73	,696.48	9			S/ 1,742.34	S/ 7,954.14				
8.05.0 3	PINTURA EN BARANDA METALICA	2	43.33	.61	,851.74	1				S/ 1,851.74				
9	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					7			S/ 10,401.98	S/ 8,976.57	S/ 95,120.72	S/ 210,436.41	S/ 346,948.87	S/ 40,720.96
9.01	CANAL DE CONCRETO DE DRENAJE PLUVIAL TIPO 01					1				S/ 6,154.03	S/ 63,606.85	S/ 48,834.96	S/ 1,010.86	
9.01.0 1	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR		55.00	.07	20.85	3			S/ 320.85					
9.01.0 2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO		55.00	.37	7.35	5			S/ 57.35					
9.01.0 3	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN CANAL	3	07.84	2.18	,470.29	3			S/ 3,470.29					
9.01.0 4	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO	2	15.70	.55	95.04	2			S/ 295.04					
9.01.0 5	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	40.19	1.29	,386.55	4			S/ 2,010.50	S/ 2,376.05				
9.01.0 6	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	40.19	1.77	,650.04	1			S/ 1,650.04					
9.01.0 7	BASE GRANULAR (E = 10 CM) PARA FONDO DE CANAL	2	15.70	1.59	,340.96	1			S/ 1,340.96					
9.01.0 8	ACERO GRADO 60 F'y = 4200 KG/CM2 PARA CANAL	g	,732.46	.77	5,766.29	1			S/ 8,420.63	S/ 7,345.66				
9.01.0 9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CANAL	2	92.51	1.94	9,819.17	4			S/ 49,819.17					
9.01.1 0	CONCRETO EN CANAL F'C=210 KG/CM2	3	8.20	11.27	4,868.61	3				S/ 34,868.61				
9.01.1 1	TARRAJEO INTERIOR EN CANAL	2	87.50	6.61	,436.38	6				S/ 6,396.15	S/ 40.23			

9.01.1 2	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT EN CANAL	2	8.36	2.23	24.54	2				S/ 224.54		
9.01.1 3	JUNTAS ASFALTICAS EN CANAL		22.40	.93	70.63	9					S/ 970.63	
9.02	CANAL DE CONCRETO DE DRENAJE PLUVIAL TIPO 02					4	12,883.61		S/ 14,876.24	S/ 110,620.25	S/ 258,762.43	S/ 28,624.69
9.02.0 1	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR		76.85	.07	,194.08	1			S/ 1,194.08			
9.02.0 2	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO		76.85	.37	13.43	2			S/ 213.43			
9.02.0 3	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN EN CANAL	3	92.26	2.18	2,622.93	1			S/ 12,622.93			
9.02.0 4	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO	2	61.48	.55	,176.77	1			S/ 845.80	S/ 330.97		
9.02.0 5	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	09.94	1.29	5,956.02	1				S/ 15,956.02		
9.02.0 6	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	09.94	1.77	,001.99	6				S/ 6,001.99		
9.02.0 7	BASE GRANULAR (E = 10 CM) PARA FONDO DE CANAL	2	62.40	1.59	,359.22	5				S/ 5,359.22		
9.02.0 8	ACERO GRADO 60 F'y = 4200 KG/CM2 PARA CANAL	g	0,368.33	.77	9,825.26	5					S/ 59,825.26	
9.02.0 9	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CANAL	2	,335.90	1.94	68,044.65	1				S/ 82,972.05	S/ 85,072.60	
9.02.1 0	CONCRETO EN CANAL F'C=175 KG/CM2	3	36.98	90.87	16,326.37	1					S/ 109,783.01	S/ 6,543.36
9.02.1 1	TARRAJEO INTERIOR EN CANAL	2	,329.40	6.61	2,081.33	2						S/ 22,081.33
9.02.1 2	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT EN CANAL	2	2.70	2.23	66.82	7					S/ 766.82	
9.02.1 3	JUNTAS ASFALTICAS EN CANAL		18.00	.93	,314.74	3					S/ 3,314.74	
9.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC - U					9	4,840.07	S/ 10,401.98	S/ 8,976.57	S/ 64,949.06	S/ 7,556.02	S/ 2,956.44
9.03.0 1	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR		01.42	.25	,128.20	1		S/ 1,128.20				

9.03.0 2		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO		01.42	.37	85.53	1	S/ 185.53		
9.03.0 3		EXCAVACION EN MATERIAL COMUN PARA TUBERIA	3	60.85	2.18	,394.15	8	S/ 8,394.15		
9.03.0 4		REFINE DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO NORMAL		,002.84	.50	,518.46	6	S/ 694.10	S/ 5,824.36	
9.03.0 5	FONDO DE TUBERIA	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTADO CON EQUIPO EN FONDO DE TUBERIA	2	27.79	.55	35.86	8	S/ 835.86		
9.03.0 6		CAMA DE ARENA EN FONDO DE TUBERIA E =10 CM	3	2.78	27.65	,184.37	4	S/ 2,316.35	S/ 1,868.02	
9.03.0 7	E = 20 CM	RELLENO Y COMP. CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	3	40.47	7.65	0,907.50	1	S/ 7,953.39	S/ 2,954.11	
9.03.0 8		RELLENO Y COMP. CON MATERIAL PROPIO	3	7.82	7.65	,936.72	2		S/ 2,936.72	
9.03.0 9		ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	07.33	1.29	,358.36	3		S/ 1,665.19	S/ 1,693.17
9.03.1 0	DME PARA D<=2.00KM	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A D<=2.00KM	3	07.33	1.77	,263.27	1			S/ 1,263.27
9.03.1 1	500MM (20")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC - U DE 500MM (20")		39.55	30.13	1,172.64	3		S/ 31,172.64	
9.03.1 2	400MM (16")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC -U DE 400MM (16")		6.40	2.49	,177.74	2		S/ 2,177.74	
9.03.1 3	MM (12")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC -U DE 315 MM (12")		4.00	5.46	,880.24	2		S/ 2,880.24	
9.03.1 4	MM (10")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC -U DE 250 MM (10")		7.50	2.51	,969.13	1		S/ 1,969.13	
9.03.1 5	MM (8")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC -U DE 200 MM (8")		37.42	2.93	,899.44	5		S/ 5,899.44	
9.03.1 6	MM (6")	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC -U DE 160 MM (6")		6.55	5.29	84.05	5		S/ 584.05	
9.03.1 7	VIVIENDAS	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 2" PARA VIVIENDAS	nd	50.00	5.54	,885.00	8		S/ 8,885.00	
9.03.1 8		PRUEBA HIDRAULICA PARA DRENAJE DE TUBERIAS		01.42	.63	17.31	8		S/ 817.31	
9.03.1 9		PRUEBA DE ALINEAMIENTO Y NIVELACION		01.42	.48	42.10	7		S/ 742.10	

9.04	CAJA DE REGISTRO DE DRENAJE PLUVIAL				7				S/	S/	S/	S/
					7,025.13				9,141.39	28,653.29	36,395.04	2,835.41
9.04.0	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA CIMIENTOS EN CAJAS DE REGISTRO	3	4.46	2.18	2	717.92			S/	S/		
1									2,486.90	231.02		
9.04.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE - MANUAL DME=30M	3	09.80	1.29	3	435.64			S/			
2									3,435.64			
9.04.0	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO A DME PARA D<=2.00KM	3	09.80	1.77	1	292.35			S/			
3									1,292.35			
9.04.0	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION DE FONDO	2	1.07	.80	2	70.07			S/			
4									270.07			
9.04.0	SOLADO PARA BASE DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	2	1.07	9.91	5	679.20			S/	S/		
5									1,656.43	4,022.77		
9.04.0	ACERO PARA CAJAS FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	g	657.79	.77	1	5,335.45				S/		
6										15,335.45		
9.04.0	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJAS DE REGISTRO	2	38.10	1.94	1	7,128.91				S/	S/	
7									9,064.05	8,064.86		
9.04.0	CONCRETO EN CAJAS DE REGISTRO F'c=210 KG/CM2	3	5.39	11.27	2	3,206.55					S/	
8											23,206.55	
9.04.0	TARRAJEO PULIDO EN CAJAS DE REGISTRO	2	33.54	4.08	7	959.04					S/	S/
9										5,123.63	2,835.41	
9.05	TAPAS Y REJILLAS EN CAJAS DE REGISTRO				8	250.00						S/
												8,250.00
9.05.0	TAPA DE REGISTRO DE MARCO F°F° EN TIPO F	nd	.00	0.00	3	50.00						S/
1												350.00
9.05.0	REJILLA EN CAJAS DE REGISTRO TIPO B	nd	.00	50.00	2	000.00						S/
2												2,000.00
9.05.0	REJILLA EN CAJAS DE REGISTRO TIPO C	nd	2.00	50.00	3	000.00						S/
3												3,000.00
9.05.0	REJILLA EN CAJAS DE REGISTRO TIPO D	nd	.00	00.00	1	000.00						S/
4												1,000.00
9.05.0	REJILLA EN CAJAS DE REGISTRO TIPO E	nd	.00	00.00	7	00.00						S/
5												700.00
9.05.0	REJILLA EN CAJAS DE REGISTRO TIPO G	nd	.00	00.00	2	00.00						S/
6												200.00
9.05.0	COMPUERTA EN CAJA DE REGISTRO	nd	.00	50.00	1	000.00						S/
7												1,000.00

0	REPOSICION DE SANEAMIENTO BASICO					5	8,225.60	S/	58,225.60										
0.01	REPOSICION DE SISTEMA DE DESAGUE					1	2,728.60	S/	12,728.60										
0.01.0 1	DN 200 MM	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE DESAGUE -		0.00	7.47	2	248.20	S/	2,248.20										
0.01.0 2		BUZON STANDART H = 1.20 - 1.50 M	nd	.00	994.34	9	971.70	S/	9,971.70										
0.01.0 3		SUMINISTRO E INSTALACION DE MARCO Y TAPA DE BUZON	nd	.00	01.74	5	08.70	S/	508.70										
0.02	REPOSICION DE SISTEMA DE AGUA POTABLE					1	230.00	S/	1,230.00										
0.02.0 1	POTABLE	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA		00.00	2.30	1	230.00	S/	1,230.00										
0.03	RECONEXIONES DOMICILIARIAS					4	4,267.00	S/	44,267.00										
0.03.0 1		RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE - ACMM	to	0.00	03.80	2	0,190.00	S/	20,190.00										
0.03.0 2		RECONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE - ACMM	to	0.00	81.54	2	4,077.00	S/	24,077.00										
1	CONTROL DE CALIDAD					8	779.20	S/	708.00	S/	2,183.60	S/	2,690.40	S/	2,780.07	S/	417.14		
1.01	COMPRESION)	ENSAYO DE RESISTENCIA AL CONCRETO ( PRUEBA A LA	nd	6.00	9.50	1	062.00	S/	246.33	S/	354.00	S/	365.80	S/	95.88				
1.02		DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 175 KG/CM2	nd	.00	54.00	3	54.00	S/	354.00										
1.03		DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2	nd	.00	54.00	3	54.00	S/	354.00										
1.04		ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	nd	2.00	4.90	7	78.80	S/	215.25	S/	259.60	S/	268.25	S/	35.70				
1.05		ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	nd	2.00	7.20	5	66.40	S/	156.55	S/	188.80	S/	195.09	S/	25.96				
1.06		ENSAYO DE CBR PARA SUB - BASE	nd	2.00	72.00	5	664.00	S/	1,565.47	S/	1,888.00	S/	1,950.93	S/	259.60				
2	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					6	992.00	S/	702.94	S/	729.42	S/	705.88	S/	1,321.59	S/	2,275.29	S/	1,256.91

2.01	MITIGACION POR IMPACTO NEGATIVO EN EL AIRE	lb	.00	,000.00	,000.00	<sup>2</sup> S/ 351.47	S/ 364.71	S/ 352.94	S/ 364.71	S/ 364.71	S/ 201.47	
2.02	MITIGACION POR IMPACTO NEGATIVO EN EL SUELO	lb	.00	,000.00	,000.00	<sup>2</sup> S/ 351.47	S/ 364.71	S/ 352.94	S/ 364.71	S/ 364.71	S/ 201.47	
2.03	TRATAMIENTO DE BOTADEROS	2	,200.00	.36	,992.00				S/ 592.17	S/ 1,545.87	S/ 853.97	
3	CAPACITACION				,500.00	S/ 3,543.99	S/ 1,104.54	S/ 1,058.82	S/ 1,094.12	S/ 1,094.12	S/ 604.41	
3.01	TALLER DE CAPACITACION A LA POBLACION	lb	.00	,000.00	,000.00	<sup>6</sup> S/ 1,054.41	S/ 1,094.12	S/ 1,058.82	S/ 1,094.12	S/ 1,094.12	S/ 604.41	
3.02	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	lb	.00	,500.00	,500.00	<sup>2</sup> S/ 2,489.58	S/ 10.42					
4	OBRA				0,000.00	S/ 9,958.33	S/ 10,041.67					
4.01	MONITOREO ARQUEOLOGICO	qp	.00	0,000.00	0,000.00	<sup>2</sup> S/ 9,958.33	S/ 10,041.67					
	COSTO DIRECTO TOTAL					<b>S/.</b> <b>5,051,687.84</b>	<b>S/.</b> <b>766,255.65</b>	<b>S/.</b> <b>1,043,981.33</b>	<b>S/.</b> <b>781,215.34</b>	<b>S/.</b> <b>987,376.40</b>	<b>S/.</b> <b>880,892.60</b>	<b>S/.</b> <b>591,966.52</b>
I	GASTOS GENERALES (12.113% CD)					<b>S/.</b> <b>611,904.70</b>	<b>S/.</b> <b>92,815.60</b>	<b>S/.</b> <b>126,456.17</b>	<b>S/.</b> <b>94,627.65</b>	<b>S/.</b> <b>119,599.68</b>	<b>S/.</b> <b>106,701.43</b>	<b>S/.</b> <b>71,704.17</b>
.00	GASTOS OPERATIVOS (6.907)					<b>S/.</b> <b>348,897.70</b>	<sup>5</sup> <b>2,921.883</b>	<sup>7</sup> <b>2,103.165</b>	<sup>6</sup> <b>3,955.082</b>	<sup>6</sup> <b>8,193.713</b>	<sup>4</sup> <b>0,839.349</b>	<b>0,884.505</b>
.00	GASTOS DE SUPERVISIÓN (3.465%)					<b>S/.</b> <b>175,065.00</b>	<sup>2</sup> <b>6,554.401</b>	<sup>3</sup> <b>6,178.916</b>	<sup>3</sup> <b>7,072.826</b>	<sup>3</sup> <b>4,217.286</b>	<sup>2</sup> <b>0,527.116</b>	<b>0,514.454</b>
.00	GASTOS ADMINISTRATIVOS (1.741%)					<b>S/.</b> <b>87,942.00</b>	<sup>1</sup> <b>3,339.315</b>	<sup>1</sup> <b>8,174.085</b>	<sup>1</sup> <b>3,599.740</b>	<sup>1</sup> <b>7,188.682</b>	<sup>1</sup> <b>5,334.965</b>	<sup>1</sup> <b>0,305.213</b>
II	SUB TOTAL					<b>S/.</b> <b>5,663,592.54</b>	<b>S/.</b> <b>859,071.25</b>	<b>S/.</b> <b>1,170,437.50</b>	<b>S/.</b> <b>875,842.99</b>	<b>S/.</b> <b>1,106,976.08</b>	<b>S/.</b> <b>987,594.03</b>	<b>S/.</b> <b>663,670.69</b>
						<b>PORCENTA</b>	<b>JE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
						<b>PORTAJE</b>	<b>5.17%</b>	<b>0.67%</b>	<b>5.46%</b>	<b>9.55%</b>	<b>7.44%</b>	<b>1.72%</b>
						<b>ACUMULADO</b>	<b>5.17%</b>	<b>5.83%</b>	<b>1.30%</b>	<b>0.84%</b>	<b>8.28%</b>	<b>00.00%</b>

ANEXO 2 –Diapositivas para sustentación.....