



EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR, PEATONAL EN LA AV. AVIACION,  
ABANCAY – APURIMAC 2022**

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

**PRESENTADO POR:**

**Bach. LUIS MIGUEL PISCO GODOY  
ORCID: 0000-0002-4947-3859**

**ASESOR**

**Dr. NÉSTOR ALEJANDO CRUZ CALAPUJA  
ORCID: 0000-0002-0327-3579**

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por su apoyo absoluto. A Dios, mi guía. A mi asesor por su apoyo a fortaleciéndome profesionalmente.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad por brindar sus enseñanzas durante el periodo de formación y poder obtener mi título profesional.

## RESUMEN

El presente trabajo consiste presentar el diseño de pavimento rígido en la obra “Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal En La Av. Aviación, En La Ciudad De Abancay – Apurímac”, conforme al **objetivo general** es realizar el diseño del pavimento rígido siguiendo con el lineamiento de la norma técnica CE-010 (Pavimentos Urbanos) para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac, los **objetivos específicos**: la **primera** Definir el estudio de tráfico para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac, la **segunda** Determinar los estudios de suelos para el diseño del pavimento rígido para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac, y la **tercera** Determinar los espesores del pavimento rígido acorde a la norma técnica CE 010 aplicado para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac.

Como **resultado**, la **primera** Se realizó el estudio de tráfico donde se obtuvo con fórmula dada y el resultado Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac, la **segunda** Se determinaron los estudios de suelos donde se obtuvieron un CBR de 18.67 % y un MR de 46.2 kg/cm<sup>3</sup> calicatas indicando cada detalle como calle, carril, ubicación, espesor de cobertura, posición y espesor de la estructura encontrada para el proyecto Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay – Apurímac.

**Palabras claves:** Diseño, pavimento, transitabilidad Vehicular.

## ABSTRACT

The present work consists of presenting the design of rigid pavement in the work "Improvement of Vehicular and Pedestrian Traffic On Av. Aviación, In the City of Abancay - Apurímac", according to the general objective is to carry out the design of rigid pavement following the guidelines of the technical standard CE-010 (Urban Pavements) for the Improvement of Vehicular and Pedestrian Trafficability on Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac, the specific objectives: the first Define the traffic study for the Improvement of Trafficability Vehicular, Pedestrian in Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac, the second Determine the soil studies for the design of rigid pavement for the Improvement of Vehicular, Pedestrian Trafficability in Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac, and the third Determine the thicknesses of the rigid pavement according to the technical standard CE 010 applied for the Improvement of Vehicular Trafficability, Peatonal at Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac.

As a result, the first the traffic study was carried out where it was obtained with the given formula and the result Improvement of Vehicular and Pedestrian Trafficability on Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac, the second Soil studies were determined where they were obtained. a CBR of 18.67 % and a MR of 46.2 kg/cm<sup>3</sup> test pits indicating each detail such as street, lane, location, thickness of coverage, position and thickness of the structure found for the project Improvement of Vehicular and Pedestrian Traffic on Av Aviación in the City of Abancay - Apurímac.

**Keywords:** Design, pavement, Vehicular trafficability.

## INTRODUCCIÓN

En el país las obras viales se ejecutan con los profesionales correspondientes, residente y supervisión de obra, cumpliendo siempre con las normativas que establece en país para estos tipos de proyectos.

El presente trabajo da a conocer el diseño del pavimento rígido, serán mostrados usando como ejemplo la obra “Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal En La Av. Aviación, En La Ciudad De Abancay – Apurímac”, donde empleando los conocimientos obtenidos en la universidad y la experiencia profesional en la ejecución de obras viales; aportan un plus a este análisis planteado. donde se evaluará en todas las calles principales y afectadas que presentan inconveniencias más influyentes indicados en el expediente técnico.

Por esta razón se realizará el diseño del pavimento rígido siguiendo con los lineamientos del MTC.

Se plantearán de acuerdo a las guías para todo el proceso de ejecución, diseños y presentación de documentos.

En el Capítulo I: se describen todas as informaciones referente a los objetivos y generalidades de la empresa, que dispone el proyecto en mención.

En el Capítulo II. En este capítulo se describe todo lo referente a la realidad problemática de la localidad de Vilcabamba, también se formulará el problema (general y específico), y los objetivos (general y específico), para la determinación del contenido del proyecto.

En el Capítulo III. En este espacio se va describir todo el proceso constructivo de la ejecución del proyecto, como también de demostrar el diseño del pavimento con cálculos que demuestren la mejoría en la etapa de construcción del proyecto.

En el Capítulo IV. Contiene la parte metodología del trabajo de suficiencia como (tipos, diseño, población y muestra), para dar un adecuado énfasis a la estructura del TSP.

En el Capítulo V, se menciona de las referencias o libros que se obtuvieron información para la elaboración del trabajo

En el Capítulo VI, contiene los glosarios, palabras importantes que se utilizaron en todo el proyecto.

En el Capítulo VII, se menciona de los índices de las figuras y tablas, cada una con sus respectivas descripciones.

Por último, el Capítulo VIII, Anexos contiene las diapositivas de sustentación bien detallado y el costo de la investigación.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>vi</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>viii</b>
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes de la Empresa .....	1
1.2. Perfil de la empresa .....	1
1.3. Actividades de la empresa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3.1 Misión .....	2
1.3.2 Visión.....	2
1.3.3 Objetivo.....	2
<b>CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Descripción de la Realidad Problemática .....	3
2.2. Formulación del Problema .....	4
2.2.1 Problema General.....	4
2.2.2 Problemas Específicos.....	4
2.3. Objetivos del Proyecto .....	4
2.3.1 Objetivo General.....	4
2.3.2 Objetivos Específicos.....	5
2.4. Justificación .....	5
2.5. Limitantes de la Investigación .....	5
<b>CAPÍTULO III:DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
3.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado.....	6
3.1.1 Requerimientos.....	8
3.1.2 Cálculos.....	8
3.1.3 Dimensionamiento .....	21
3.1.4 Equipos utilizados .....	22
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto.....	22
3.1.6 Estructura .....	23
3.1.7 Planificación del proyecto .....	24
3.1.8 Servicios y Aplicaciones .....	24
3.2. Conclusiones .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>26</b>



4.1. Tipo y diseño de Investigación .....	26
4.2. Método de Investigación .....	26
4.3. Población y Muestra.....	27
4.4. Lugar de Estudio.....	27
4.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información .....	27
4.6. Análisis y Procesamiento de datos .....	28
<b>CAPÍTULO V: REFERENCIAS.....</b>	<b>29</b>
5.1.Libros .....	29
<b>CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPITULO VII: ÍNDICES.....</b>	<b>31</b>
Índice de Tablas.....	31
Índice de Imágenes.....	32
<b>CAPITULO VIII: ANEXOS .....</b>	<b>33</b>
ANEXO 1: Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto.....	33
ANEXO 2: Diapositivas utilizadas en la sustentación.....	34

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **1.1. Antecedentes de la Empresa.**

La Municipalidad Provincial de Abancay, dispone la obra “Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal En La Av. Aviación, En La Ciudad De Abancay - Apurímac”. Donde se desarrollará en la Distrito Abancay, Provincia de Abancay.

### **1.2. Perfil de la empresa.**

Tiene como objetivo la inversión pública y el empleo, de las personas todos por iguales, cronogramas y condiciones previas para el desarrollo nacional y regional. Procede de la voluntad popular, forma especificaciones técnicas y es competente en el marco de su propio estatuto regional.

### **1.2.1. Misión.**

(gob.pe, 2022) Promover el desarrollo integral, con una gestión eficiente, transparente y participativa, y pueda promover el turismo, con un manejo eficaz de sus propios recursos y productos de su zona.

### **1.2.2. Visión.**

(gob.pe, 2022), prestar servicios de calidad, y satisfacer las necesidades del ciudadano obteniendo un desarrollo sostenible, a través de una gestión participativa.

### **1.2.3. Objetivo.**

- Promover el desarrollo humano, hábitos saludables y gestión ambiental en la Provincia de Abancay
- Fortalecer la gestión Institucional.

## **CAPÍTULO II**

### **REALIDAD PROBLEMÁTICA**

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

Las obras viales en nuestro país, son de gran importancia el diseño de pavimentos, donde cuentan con una correcta utilización del diseño y así cumplir con las metas especificadas, por otro lado, un incorrecto diseño puede generar pérdidas del producto o mala calidad del mismo.

Las calles sin pavimentar en toda la ciudad de Abancay, afectan a toda la ciudadanía más en la urbanización Av. Aviación, aumentando el índice de contaminación ambiental, dañando la salud y el patrimonio público y privado.

La MPA, viendo la necesidad de la ciudadanía para la pavimentación de las calles en Av. Aviación, y para la buena transitabilidad dispone la obra “Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av. Aviación, en la Ciudad De Abancay – Apurímac”, que cuenta con 10,004.13 m<sup>2</sup> de pistas, 3,728.15 m<sup>2</sup> de veredas y 1,535.95 m<sup>2</sup> de bermas.

Los problemas que presentan en todo el tramo del proyecto es los distintos tipos de suelos que alteran los estudios requiriendo varios tipos de estudios en tramos Continuos. Y obtener resultados óptimos para poder realizar un diseño del pavimento rígido.

## **2.2. Formulación del Problema**

### **2.2.1 Problema General**

- a) ¿Cómo se evaluará el diseño del pavimento rígido siguiendo el lineamiento de la Norma Técnica CE-010 (Pavimentos Urbanos) para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac?

### **2.2.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo se obtendrá los estudios de tráfico para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac?
- b) ¿Cómo se dará los estudios de suelo para el diseño del pavimento rígido en el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac?
- c) ¿Cuáles serán los espesores del pavimento rígido siguiendo según la Norma Técnica CE - 010 para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac?

## **2.3. Objetivos del Proyecto**

### **2.3.1 Objetivo General**

- a) realizar el diseño del pavimento rígido siguiendo con el lineamiento de la norma técnica CE-010 (Pavimentos Urbanos) para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Definir el estudio de tráfico para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.
- b) Determinar los estudios de suelos para el diseño del pavimento rígido para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.
- c) Determinar los espesores del pavimento rígido acorde a la norma técnica CE 010 aplicado para el Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.

### **2.4. Justificación**

En una ejecución de un proyecto vial siempre va contener un expediente técnico, al realizar la compatibilización entre el expediente y el terreno, encontramos errores generando problemas en el proceso de la ejecución, es por eso que se propone evaluar y realizar un seguimiento en la ejecución de dicha obra, estos sucesos podemos controlarlos para reducir los perjuicios, realizando diseño del pavimento, permitiendo controlar los recursos y poder hacer una planificación a lo largo de la obra.

### **2.5. Limitantes de la Investigación**

Se cuenta con datos de una obra ya ejecutada por ello no se plantearán nuevas soluciones al momento de identificar problemas.

Se presentará soluciones viables, sin embargo, puede que estas soluciones no sean viables en todos los proyectos de estructuras, dado que no siempre se tienen las mismas condiciones.

## CAPÍTULO III:

### DESARROLLO DEL PROYECTO

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

Para el proceso del diseño del pavimento rígido se tomarán información de todo el expediente técnico, con respecto al estudio de tráfico, estudios del suelo y espesores del pavimento. Se consideró de acuerdo a los estudios realizados en el proyecto como:

- La longitud total a intervenir en Av. Aviación es de 716.00 ml con un ancho variable; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en esta Calle N° 01 es de 148 ml con un ancho promedio de 6.00 m; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en esta Calle N° 02 es de 147.00 ml con un ancho promedio de 6.00 m; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en el Calle N° 03 es de 126.00 ml con un ancho promedio variable con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.

- La longitud total a intervenir en Calle N° 04 es de 140 ml con un ancho promedio variable; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en Calle N° 05 es de 106.00 ml con un ancho promedio variable con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en Calle N° 06 es de 123.00 ml con un ancho variable; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 07 es de 68.00 ml con un ancho variable; con superficie actual de rodadura de tierra, sin veredas que dificultan el libre tránsito peatonal, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 08 es de 124 ml con un ancho promedio variable, con superficie actual de rodadura de tierra, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 09 es de 91.00 ml con un ancho promedio variable, con superficie actual de rodadura de tierra, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 10 es de 8.14 ml con un ancho promedio variable, con superficie actual de rodadura de tierra, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 11 es de 183.00 ml con un ancho promedio variable, con superficie actual de rodadura de tierra, con una pendiente variable.
- La longitud total a intervenir en CALLE N° 12 es de 119.00 ml con un ancho promedio variable, con superficie actual de rodadura de tierra, con una pendiente variable.



### 3.1.1 Requerimientos

El proyecto se utilizaron las normativas:

- Norma Técnica Peruana CE - 010 (Pavimentos Urbanos)
- Lineamientos de Ejecución de Obras por contrata.

### 3.1.2 Cálculos

#### ESTUDIO DE TRÁFICO Y ANALISIS DE CAPACIDAD DE LA VIA

#### **Método AASTHO – 93.**

Su objetivo de este método es establecer la concordia de un material para su uso en el diseño y construcción de una carretera permitiendo determinar la calidad relativa del suelo. Es un método más utilizado para el diseño de pavimentos rígidos.

La ecuación de diseño del AASTHO para pavimentos rígidos, viene a ser:

$\text{Log}_{10}(W18) = Z_r \times S_o + 7.35 \times \text{Log}_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta\text{PSI}}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}}$	<p>Donde:</p> <p>D = Espesor de la losa del pavimento en (in)</p> <p>W18 = Tráfico (Número de ESAL's)</p> <p>Zr = Desviación Estándar Normal</p> <p>So = Error Estándar Combinado de la predicción del Tráfico</p> <p>ΔPSI = Diferencia de Serviciabilidad (Po-Pt)</p> <p>Po = Serviciabilidad Inicial</p> <p>Pt = Serviciabilidad Final</p> <p>S'c = Módulo de Rotura del concreto en (psi).</p> <p>Cd = Coeficiente de Drenaje</p> <p>J = Coeficiente de Transferencia de Carga</p> <p>Ec = Módulo de Elasticidad de concreto</p> <p>K = Módulo de Reacción de la Sub Rasante en (psi).</p>
$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10} \left[ 215.63 \frac{S'c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0.25}})} \right]$	

#### **Variables del Diseño.**

##### Espeor (D):

El espesor de losa de concreto para el diseño de pavimento rígido, está representado con la variable "D". Este resultado se ve afectado en todas las variables que interviene en los cálculos.

Tráfico (W18):

El método AASTHO diseña los pavimentos de concreto por fatiga. La fatiga se entiende como el número de repeticiones o ciclos de carga que actúan sobre un elemento determinado. La vida útil mínima con la que se debe diseñar un pavimento rígido es de 20 años, en la que además se contempla el crecimiento del tráfico durante su vida útil, que depende del desarrollo socio-económico de la zona.

Trafico ESAL's

$$ESALs = TDP \times A \times B \times 365 \times \frac{(1+r)^n - 1}{Ln(1+r)} \times FC$$

Donde:

- ESAL's= Numero estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas.
- TPD= Transito promedio diario inicial.
- A= Porcentaje estimado de vehiculos Pesados (buses, camiones).
- B= Porcentaje de vehiculos pesados que emplean el carril de diseño.
- r= Tasa anual de crecimiento de transito.
- n= Periodo de diseño.
- FC= Factor camion.

TPD=	7.43	VALOR (B)	
A=	26.92%	NUMERO DE CARRILES	PORCENTAJE DE VEHICULOS PESADOS EN EL CARRIL DE DISEÑO
B=	50.00%	2	50
r=	3%	4	45
n=	20 (años)	6 a mas	40
FC=	1	ESAL's = 9,954.08	

Periodo de diseño (Pd):

El presente trabajo considera un período de diseño de 20 años. (Recomendable).

Pd = 20.00

Conteo Vehicular:

Se realizaron conteos y clasificación de tráfico vehicular durante las 24 horas, de los 7 días de la semana. Y así determinar el IMD (Índice Medio Diario), donde se obtuvo un resultado:

**Tabla 1:**  
*IMD (Índice Medio Diario)*

AÑO	POBLACION	IMD (P)
2021	850	24

### **Resistencia del Diseño.**

La flexión dada en el diseño es de 90 días, que es un estándar basado en un número reducido de piezas en bruto para la vida útil.

$$f'c (90 \text{ días}) = 1.1 * f'c (28 \text{ días})$$

### **Determinación del Periodo de Diseño**

El concepto tradicional de tiempo de vida de un pavimento rígido se reforma, debido a que no es tan preciso el cálculo ni definición. Éstos pueden variar según el uso y lugar de ubicación, por lo general son entre 20 y 40 años.

En general, la definición indica que el período de gestación incluye la cantidad mínima de tiempo que se debe tomar para quedar embarazada. El período de diseño elegido afecta el espesor y, por lo tanto, determina la vida útil del pavimento.

Al elegir este diseño de pavimento, creemos que se convierte en una buena inversión para el proyecto, ya que dependiendo del uso de la vía y teniendo en cuenta las

especificaciones del tráfico, podemos asegurar que es tanto económico como funcional;  
El plazo del diseño del atraque es de (20 años).

### **Determinación del NTD de Diseño**

se expresa:

$$NTD = \frac{EAL}{365 * n}$$

*Donde:*

*EAL* = *N° camiones esperado durante el periodo de diseño*  
*NTD* = *N° de trafico de diseño (promedio por día)*  
*n* = *Periodo de diseño (20 años)*

$$NTD = 20.66 \text{ Cam/dia}$$

### **Determinación de la carga de Diseño (CD)**

Se consideraron métodos de un solo eje, debido a que este tipo de eje tiene un mayor impacto en los ejes paralelos y un menor contacto con la superficie de la carretera:

$$\sigma = F / A.$$

Tomaremos como referencia los ejes más pesados, porque estropean más la carretera. Más pesados porque son la forma más afectada.

$$DC = 11 \text{ Ton.}$$

### **Determinación del Factor de Seguridad**

Anteriormente conocido como factor de Impacto, en general es la multiplicación de cargas actuantes, obteniendo así la carga de diseño, son

- tráfico pesado se tomará un FS = 1.20.
- tráfico moderado se tomará un FS = 1.10.

- tráfico normal se tomará un FS = 1.00.

para las calles de Vilcabamba, se va usar:

$$FS = 1.00$$

### **Determinación de la capacidad de Soporte del Suelo (K, Kc)**

Para el subsuelo "K" en relación a la posición del suelo granular o cohesivo; El valor total de Kc del suelo es igual a:

Base granular

$$Kc = K + 0.02 * \left( 1.2 * e + \frac{e^2}{12} \right)$$

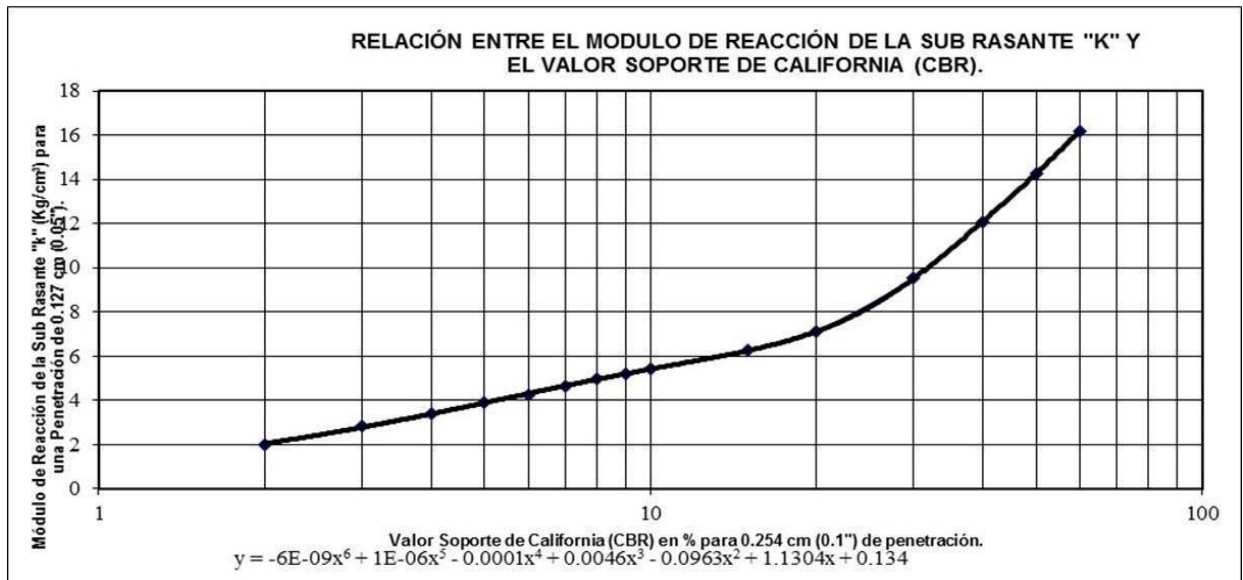
Base (suelo - cemento)

$$Kc = K + \frac{e^2}{18}$$

Donde:

K	=	Módulo de reacción de la subrasante (Kg/cm <sup>2</sup> )
Kc	=	Módulo de reacción combinado de la base (Kgr/cm <sup>2</sup> )
e	=	Espesor del base en cm

La Capacidad Portante en sub rasante K a partir del ensayo carga directa, conocido como Ensayo de Placa a partir del CBR de diseño:



**Figura 1:** Gráfico Relación de CBR

Fuente: CONSTRUMATICA Metaportalde Arquitectura, (2021)

Nota. La relación entre el módulo de reacción y el CBR, mide la capacidad del suelo para resistir el esfuerzo cortante y la capacidad para evaluar la calidad del suelo para la base del suelo, el subsuelo y el pavimento. Se realiza en condiciones controladas de humedad y densidad.

Para  $CBR \leq 18 \%$

$$K = 2.1366 * \ln(X) + 0.4791$$

Para  $CBR > 18 \%$

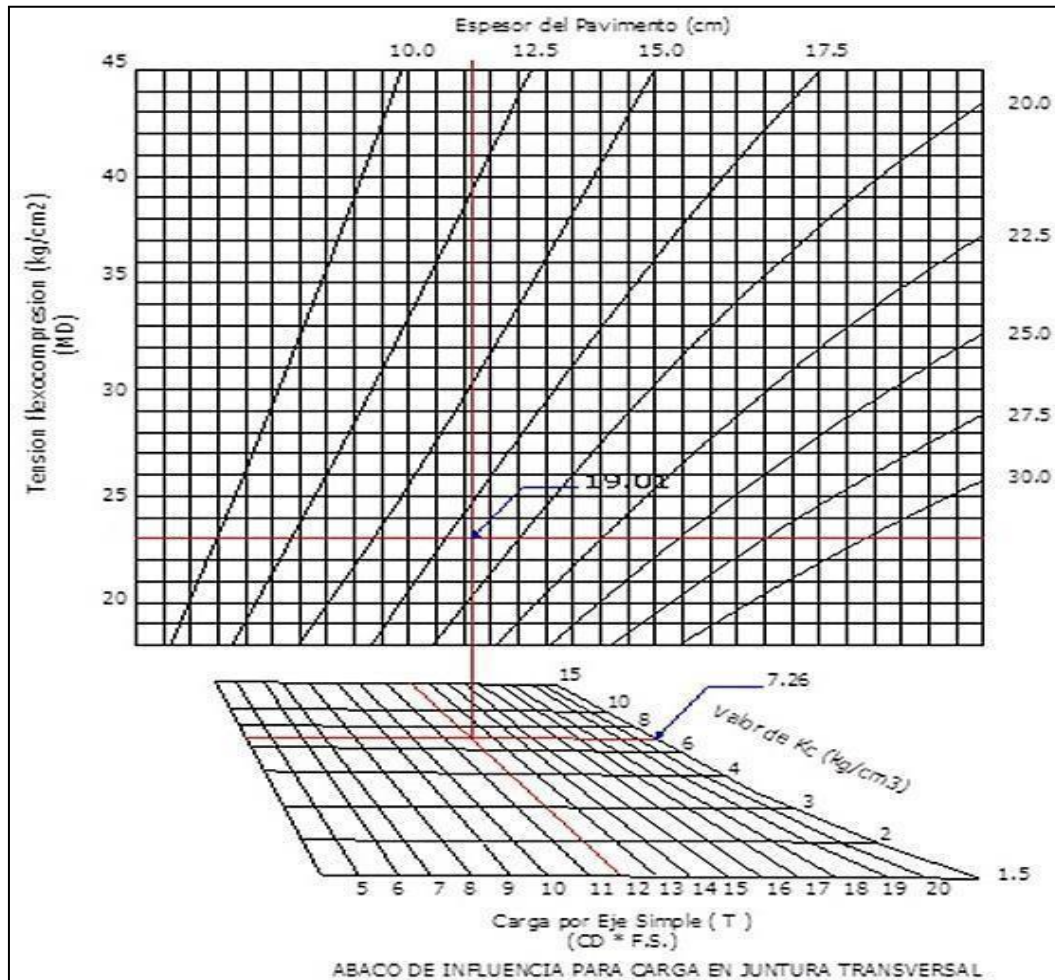
$$K = -0.0009 * X^2 + 0.2985 * X + 1.4950$$

A partir del ensayo correspondiente en el Laboratorio el CBR será:

**CBR = 18.67 %**  
**K = 6.75 kg/cm<sup>3</sup>**  
**Base + sub-base = 0.30 cm.**  
**Kc = 8.97 kg/cm<sup>3</sup>**

## Determinación del Espesor del Pavimento

**Esesor del Pavimento e= 0.20 cm**  
**Esesor de la Base + sub-base = 0.30 cm.**



**Figura 2:** Ábaco de Espesor - Tensión de Pavimento

Fuente: EL OFICIAL, (2019)

Nota. El procedimiento se basa a la Guía AASHTO determina el espesor D de un pavimento de concreto para que éste pueda soportar el paso de un número W 18.

Según la formula General AASHTO:

$$\log_{10}(W18) = Z_r \times S_o + 7.35 \times \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \log_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{Ec}{k}\right)^{0.25}})}\right]$$

Haciendo tanteos de espesor hasta que (Ec.I) Sea aproximadamente Igual a (Ec.II):

$$D = 6.821 \text{ in}$$

$$\text{Log}_{10}(W18) - Z_r \times S_o + 0.06 = 5.253 \text{ ..... Ec. I}$$

$$7.35 \times \text{Log}_{10}(D + 1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta\text{PSI}}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}}$$

$$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times C_d \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(\frac{E_c}{k})^{0.25}})}\right] = 5.320 \text{ ..... Ec. II}$$

*Espesor de la losa de concreto calculado*

$$D = 17.33$$

**Cm**

*Espesor de la losa de concreto Adoptado*

$$D = 20.00$$

**Cm**

### ESTUDIO DE TRAFICO

Para este trabajo se realizó el análisis de tráfico precisamente en la Av. Aviación.

Se realizaron los conteos, durante 7 días, obteniéndose los siguientes datos.



Av. AVIACION - ABANCAY (IMD) ESTUDIO DE TRAFICO														
TRAMO :					ESTACION : E - 1					SENTIDO : Ambos				
VOLUMEN Y CLASIFICACION VEHICULAR, SEGUN DIA DE CONTEO ESTACION N°01														
DIA	SENTIDO	AU	M	MT	CR	VG	CM	B2	B3	C2	C3	2S1	TOTAL	
		Autos	Moto	moto taxi	Cam. Rural	Volkswagen	Combi	Bus	Bus	Camión	Volquete	Semi-T	Veh/dia	%
MARTES	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	280	85	30	51	10	170	15	2	55	14	-	712	48%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	300	90	45	54	8	172	18	2	67	14	-	770	52%
	<b>AMBOS</b>	<b>580</b>	<b>175</b>	<b>75</b>	<b>105</b>	<b>18</b>	<b>342</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>122</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>1,482</b>	<b>100%</b>
MIERCOLES	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	290	80	38	57	7	180	12	4	55	6	-	729	48%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	308	85	40	58	11	172	16	2	75	9	-	776	52%
	<b>AMBOS</b>	<b>598</b>	<b>165</b>	<b>78</b>	<b>115</b>	<b>18</b>	<b>352</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>130</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>1,505</b>	<b>100%</b>
JUEVES	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	280	91	35	60	13	170	12	-	65	18	-	744	49%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	321	95	34	69	18	168	18	3	67	12	-	805	53%
	<b>AMBOS</b>	<b>601</b>	<b>186</b>	<b>69</b>	<b>129</b>	<b>31</b>	<b>338</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>132</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>1,549</b>	<b>103%</b>
VIERNES	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	299	96	30	61	13	85	17	1	50	8	-	660	44%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	296	95	31	60	13	101	11	-	48	14	-	669	44%
	<b>AMBOS</b>	<b>595</b>	<b>191</b>	<b>61</b>	<b>121</b>	<b>26</b>	<b>186</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>98</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>1,329</b>	<b>88%</b>
SABADO	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	295	85	32	48	6	168	18	1	51	12	-	716	48%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	281	90	39	53	13	174	20	3	50	20	-	743	49%
	<b>AMBOS</b>	<b>576</b>	<b>175</b>	<b>71</b>	<b>101</b>	<b>19</b>	<b>342</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>101</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>1,459</b>	<b>97%</b>
DOMINGO	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	260	75	34	45	7	180	14	1	50	6	-	672	45%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	285	77	36	58	5	179	13	-	61	4	-	718	48%
	<b>AMBOS</b>	<b>545</b>	<b>152</b>	<b>70</b>	<b>103</b>	<b>12</b>	<b>359</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>111</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>1,390</b>	<b>92%</b>
LUNES	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	284	85	38	63	4	185	18	-	60	-	-	737	52%
	ALTIPUERTO - AV.AVIACION	287	91	38	44	7	144	15	-	62	-	-	688	48%
	<b>AMBOS</b>	<b>571</b>	<b>176</b>	<b>76</b>	<b>107</b>	<b>11</b>	<b>329</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>122</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,425</b>	<b>100%</b>

Figura 3: Conteos Volumétricos en Campo

PROYECCION DE TRAFICO														
Proyecto	"MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, PEATONAL DE LA URB. SAN JAVIER, AV. AVIACION, CALLE N° 11. CALLE N° 12, DE LA CIUDAD DE ABANCAY - DISTRITO DE ABANCAY - PROVINCIA DE ABANCAY - DEPARTAMENTO DE APURIMAC".													
Propietario:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY													
Ubicación:	Av.AVIACION													
PERIODO	AU	M	MT	CR	VG	CM	B2	B3	C2	C3	2S1	TOTAL		
	Autos	Moto	moto taxi	Cam. Rural	Volkswagen	Combi	Bus	Bus	Camión	Volquete	Semi-T			
2019-2022	3.20%	3.20%	3.20%	3.20%	3.30%	3.30%	3.30%	3.60%	3.60%	3.60%				
2020 - 2029	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.30%	3.30%	3.30%	3.80%	3.80%	3.80%				
ACTUALIZACION DEL NUMERO DE EJES EQUIVALENTE														
AÑO	AU	M	MT	CR	VG	CM	B2	B3	C2	C3	2S1	TOTAL		
	Autos	Moto	moto taxi	Cam. Rural	Volkswagen	Combi	Bus	Bus	Camión	Volquete	Semi-T			
IMD 2020	570	171	70	109	19	315	30	3	121	20	-		1,428	
FD 2020	1.30	1.30	1.30	0.68	1.30	0.68	0.68	0.902	0.902	1.3754				
EE 2020	741	222.3	91	74.12	24.7	214.2	20.4	2.706	109.142	27.508			1,527	
%	48.52%	14.56%	5.96%	4.85%	1.62%	14.03%	1.34%	0.18%	7.15%	1.80%			100%	
EE 2020	741.00	222.30	91.00	74.12	24.70	214.20	20.40	2.71	109.14	27.51			1,527	
%	48.52%	14.56%	5.96%	4.85%	1.62%	14.03%	1.34%	0.18%	7.15%	1.80%			100%	

Figura 4: Actualización de Ejes Equivalentes

<b>PROYECCION DE TRAFICO</b>													
Proyecto	"MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR, PEATONAL DE LA URB. SAN JAVIER, AV. AVIACION, CALLE N° 11. CALLE N° 12, DE LA CIUDAD DE ABANCAY - DSITRITO DE ABANCAY - PROVINCIA DE ABANCAY - DEPARTAMENTO DE APURIMAC".												
Propietario:	<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY</b>												
Ubicación:	Av.AVIACION												
AÑO	AÑO CALENDARIO	AU Autos	M Moto	MT moto taxi	CR Cam. Rural	VG Volkswagen	CM Combi	B2 Bus	B3 Bus	C2 Camión	C3 Volquete	2S1 Semi-T	TOTAL
1	2020	137384.8611	41215.458	16871.825	13742.194	4581.7254	39733.02	3784.0971	502.68181	20274.833	5110.04114		283,200.74
2	2021	278,619.52	83,585.9	34,216.4	27,869.5	9,314.6	80,777.2	7,693.1	1,025.5	41,360.2	10,424.4		574,886.27
3	2022	424,229.10	127,268.7	52,098.3	42,434.4	14,203.8	123,175.9	11,731.0	1,567.6	63,226.4	15,935.5		875,870.70
4	2023	574,206.97	172,262.1	70,516.6	57,436.2	19,254.2	166,973.7	15,902.3	2,130.3	85,923.5	21,656.0		1,186,262.00
5	2025	<b>728,684.17</b>	<b>218,605.3</b>	<b>89,487.5</b>	<b>72,888.1</b>	<b>24,471.3</b>	<b>212,216.9</b>	<b>20,211.1</b>	<b>2,714.5</b>	<b>109,483.1</b>	<b>27,594.0</b>		<b>1,506,355.94</b>
6	2026	887,795.69	266,338.7	109,027.5	88,803.5	29,860.6	258,953.0	24,662.2	3,320.8	133,938.0	33,757.6		1,836,457.65
7	2027	1,051,680.6	315,504.2	129,153.8	105,196.4	35,427.7	307,231.5	29,260.1	3,950.1	159,322.2	40,155.3		2,176,881.95
8	2028	1,220,482.0	366,144.6	149,883.8	122,081.1	41,178.6	357,103.2	34,009.8	4,603.4	185,670.9	46,796.2		2,527,953.59
9	2029	1,394,347.4	418,304.2	171,235.6	139,472.4	47,119.2	408,620.6	38,916.2	5,281.5	213,020.9	53,689.5		2,890,007.65
10	2030	<b>1,573,428.8</b>	<b>472,028.7</b>	<b>193,228.1</b>	<b>157,385.4</b>	<b>53,255.8</b>	<b>461,838.1</b>	<b>43,984.6</b>	<b>5,985.4</b>	<b>241,410.2</b>	<b>60,844.7</b>		<b>3,263,389.79</b>
11	2031	1,757,882.7	527,364.8	215,880.3	175,835.7	59,595.0	516,811.8	49,220.2	6,716.0	270,878.3	68,271.8		3,648,456.65
12	2032	1,947,870.2	584,361.1	239,212.1	194,839.6	66,143.4	573,599.6	54,628.5	7,474.4	301,466.2	75,981.1		4,045,576.16
13	2033	2,143,557.3	643,067.2	263,243.9	214,413.6	72,907.8	632,261.4	60,215.4	8,261.6	333,216.5	83,983.4		4,455,127.94
14	2034	2,345,115.0	703,534.5	287,996.6	234,574.8	79,895.5	692,859.0	65,986.6	9,078.7	366,173.2	92,289.8		4,877,503.64
15	2035	<b>2,552,719.4</b>	<b>765,815.8</b>	<b>313,491.9</b>	<b>255,340.8</b>	<b>87,113.8</b>	<b>755,456.4</b>	<b>71,948.2</b>	<b>9,926.8</b>	<b>400,382.3</b>	<b>100,911.8</b>		<b>5,313,107.31</b>

**Figura 5:** Resultados del Conteo Vehicular

## ESTUDIO DE ESTUDIO DE SUELOS y GEOTECNIA

En la vía se realizaron calicatas en todo el tramo del proyecto.

Cada calicata se obtiene una definición precisa del pavimento, desde su exploración del suelo en todo el tramo de estudio.

Se obtuvieron registros sobre las características del suelo mediante la calicata, determinando datos para la estructura encontrada.

La investigación conlleva a 08 calicatas, cada una teniendo una profundidad de 1.50 m. alternando en correspondencia a las vías. Donde el laboratorio determino ensayos como el CBR, contenidos de humedad, granulometría, a todas las muestras.

## DISEÑO DE PAVIMENTOS Y SECCIONES TIPICAS

La estructura del pavimento fue producto de una recopilación de datos en campo y laboratorio, permitiendo establecer soluciones más recomendables

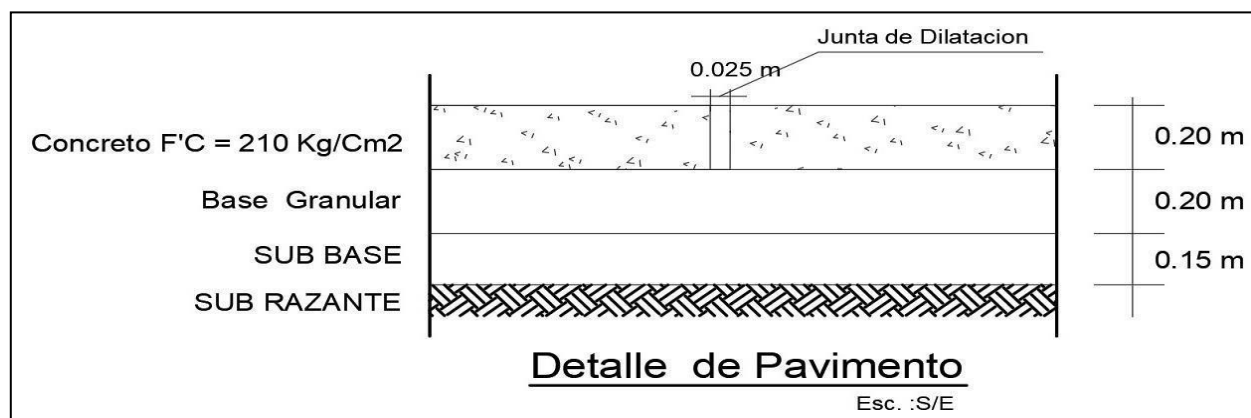
Fue diseñada por el método AASHTO - 93, se ha empleado como vida útil de diseño por un período de 20 años.

Del análisis correspondiente se determinó que la estructura del pavimento será:

- 01 CARPETA DE CONCRETO  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- 01 CAPA DE BASE GRANULAR DE 0.20 mts DE ESPESOR, CBR 95%
- 01 SUB BASE GRANULAR DE 0.15 mts DE ESPESOR, CBR 95%

### PROCESO CONSTRUCTIVO

Se construirá 5513.90 m<sup>2</sup> pavimento rígido con 0.15 centímetros de sub base granular, 0.20 cm de base granular y con superficie de rodadura de 0.20 cm. Los anchos varían entre 5.00 a 7.00 m y se detallan a continuación:



**Figura 6:** Detalle de una Pavimento Rígido

Se construirán 630.00 ml de cunetas de sección rectangular y detalle según diseño, se empleará Concreto  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ . La ubicación de los mismos es como se muestra a continuación:

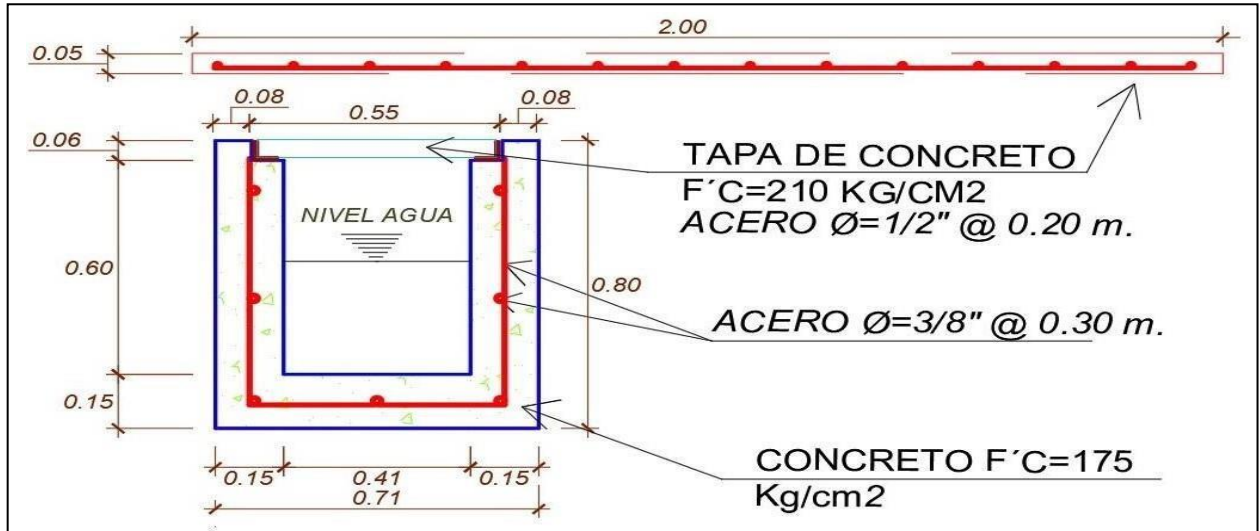


Figura 7: Detalle de Cunetas de Sección Rectangular

Se construirán 100.00 mts de Alcantarillas de 36" las ubicaciones de las cuales son las siguientes:

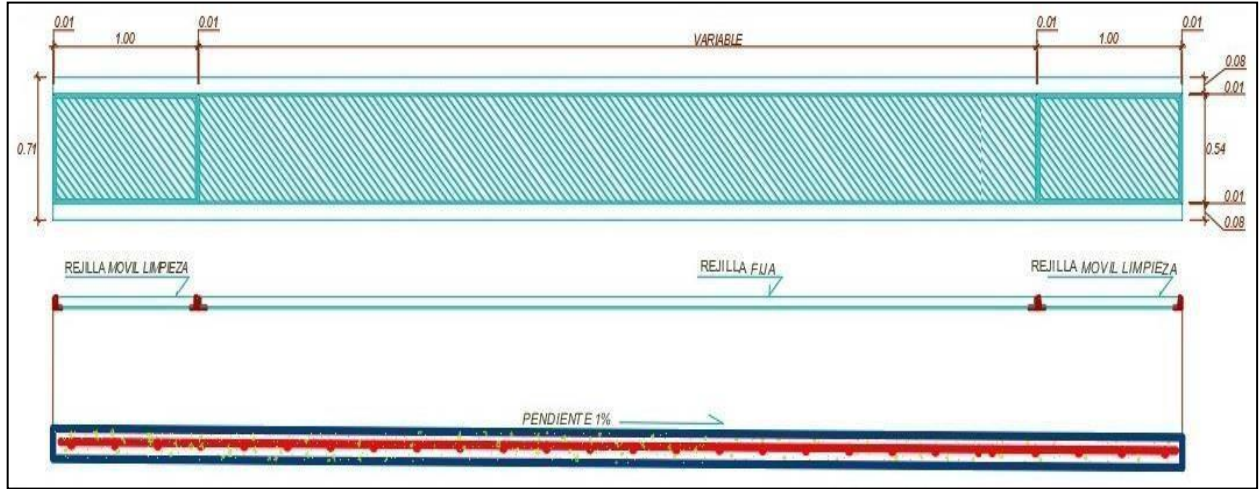
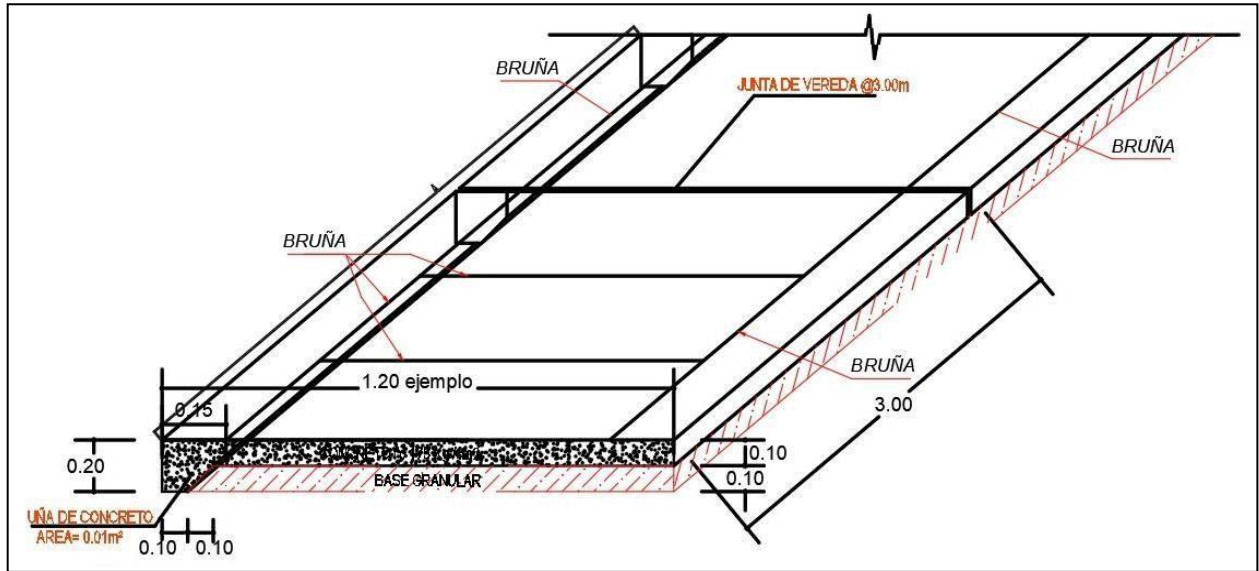


Figura 8: Detalle de Alcantarillas de 36"

Se construirán 5513.90 ml de vereda de 1.00 mts de ancho incluyendo un sardinell de 0.15 x 0.30 cm., con el cual se conseguirá un ancho total de vereda de 1.20 mts.



**Figura 9:** Detalle de vereda isométrico

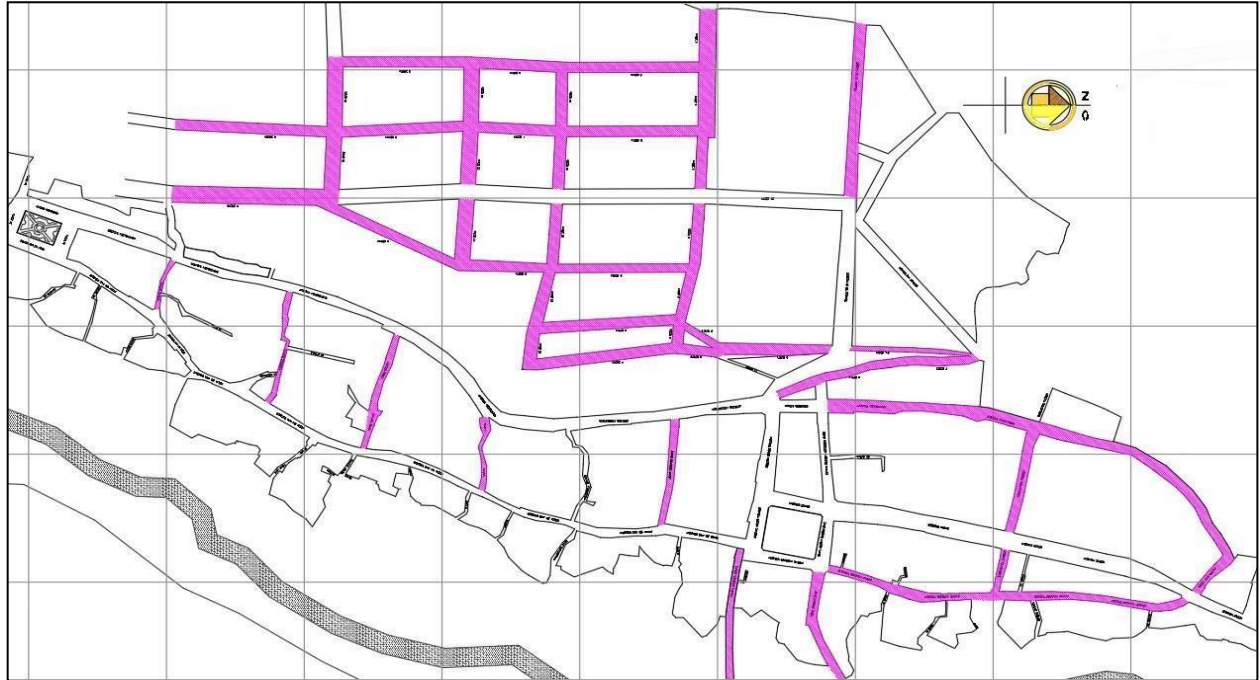
## ZONIFICACIÓN / CRITERIOS FUNCIONALES

La zonificación cuenta con 24 entre calles y pasajes con longitudes variadas siendo:

**Tabla 2:**

*Zonificación de las Calles para su Ejecucion.*

<b>CALLES Y PASAJE INTERVENIDOS</b>	
<b>AV. AVIACION</b>	AV. AVIACION PAV. E=0.20
	CALLE N° 01 PAV. E=0.15 M
	CALLE N° 02 PAV. E=0.15M
	CALLE N° 03 PAV. E=0.15M
	CALLE N° 04 PAV. E=0.20 M
	CALLE N° 05 PAV. E=0.20 M
	CALLE N° 06 PAV. E=0.20 M
	CALLE N° 07 PAV. E=0.15 M
	CALLE N° 08 PAV. E=0.15 M
	CALLE N° 09 PAV. E=0.15 M
	CALLE N° 10 PAV. E=0.15 M
	CALLE N° 11 PAV. E=0.15 M
CALLE N° 12 PAV. E=0.15 M	



**Figura 10:** Zonificación de las Calles del Proyecto

### 3.1.3 Dimensionamiento

Se construirá 10,004.13 m<sup>2</sup> de pavimento rígido con 0.15 y 0.20 centímetros de sub base granular, y con superficie de rodadura de 0.20 cm. Los anchos varían entre 5.00 a 7.00 m:

**Tabla 3:**  
*Detalles de las Calles y Pasajes Intervenidos*

N°	Calles y pasaje intervenidos	longitud	Unidad de medida
1	AV. AVIACION PAV. E=0.20	3938.78	m <sup>2</sup>
2	CALLE N° 01 PAV. E=0.15 M	559.48	m <sup>2</sup>
3	CALLE N° 02 PAV. E=0.15M	563.60	m <sup>2</sup>
4	CALLE N° 03 PAV. E=0.15M	479.00	m <sup>2</sup>
5	CALLE N° 04 PAV. E=0.20 M	614.00	m <sup>2</sup>
6	CALLE N° 05 PAV. E=0.20 M	633.83	m <sup>2</sup>
7	CALLE N° 06 PAV. E=0.20 M	681.00	m <sup>2</sup>

8	CALLE N° 07 PAV. E=0.15 M	406.60	m2
9	CALLE N° 08 PAV. E=0.15 M	528.56	m2
10	CALLE N° 09 PAV. E=0.15 M	349.49	m2
11	CALLE N° 10 PAV. E=0.15 M	41.79	m2
12	CALLE N° 11 PAV. E=0.15 M	732.18	m2
13	CALLE N° 12 PAV. E=0.15 M	475.82	m2

### 3.1.4 Equipos utilizados

Se utilizó útiles de escritorio como: hojas, lápices, lápices, borradores, también copias foto estáticas de libros, así como material impreso, impresoras y plotter para la impresión de planos, para el control de obra y marcado de frentes de avance en la ejecución.

### 3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

Expediente técnico: documentos que permiten la adecuada ejecución una obra pública o privada.

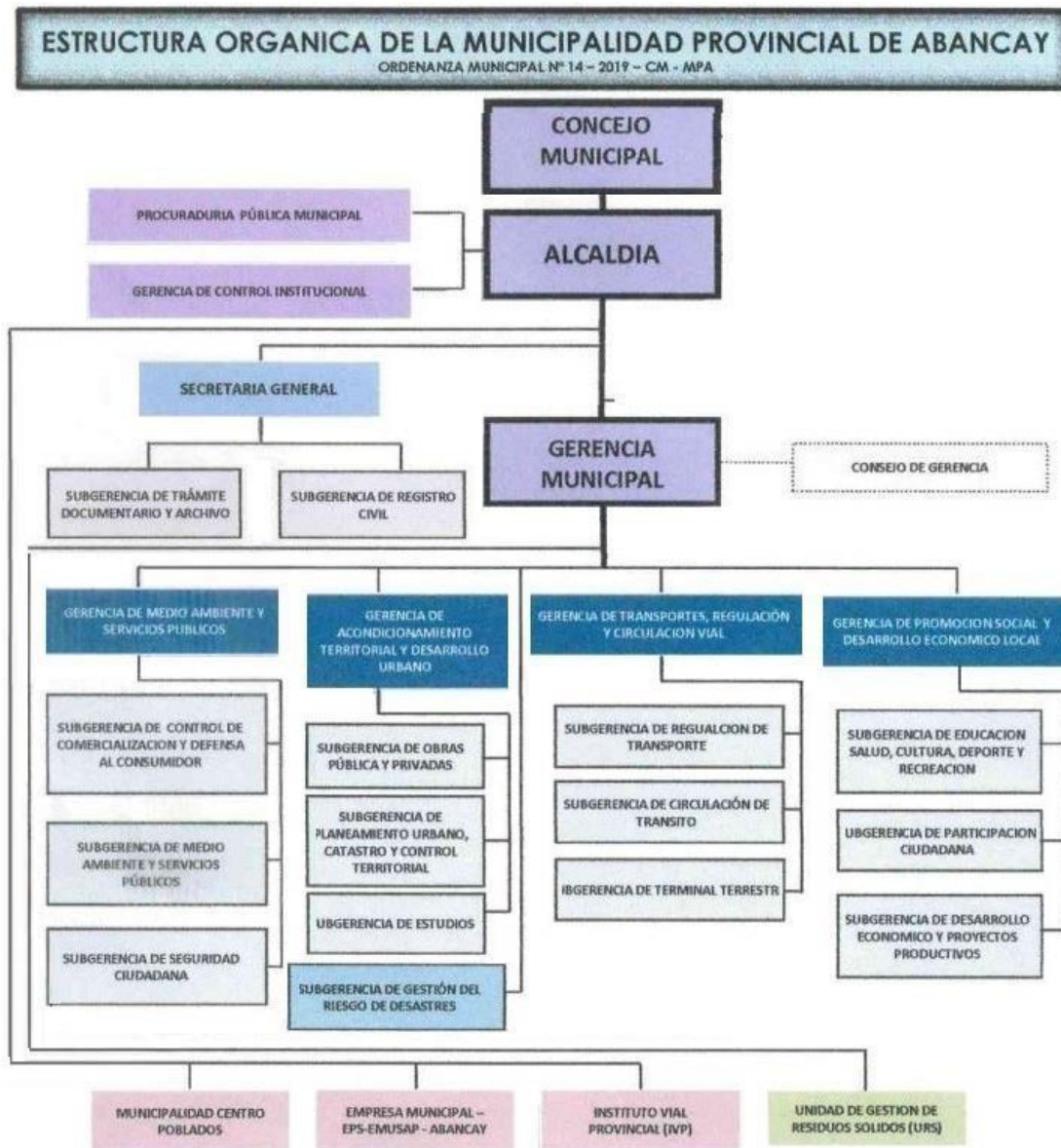
Presupuesto: Asignación de recursos económicos de un proyecto, donde se plantea una interpretación para el rubro de la construcción, para los servicios y compra de insumos para la obra.

Evaluación de un Pavimento: se realiza mediante ciertos análisis que presenta la estructura del terreno, para prevenir daños que pueden limitar el tiempo de vida útil del proyecto.

Pavimento: Grupo de capas con material debidamente seleccionado, siendo su función soportar cargas vehiculares y peatonales, permitiendo un tránsito fluido.

### 3.1.6 Estructura

La Municipalidad Provincial de Abancay, tiene un organigrama, donde la oficina de donde sale el proyecto está ubicada en la parte de gerencia de infraestructura.



**Figura 11:** Organigrama de la Municipalidad Provincial de Abancay

Fuente: (Municipalidad Provincial de Abancay)



### 3.1.7 Planificación del proyecto

Para la ejecución del proyecto, la entidad ejecutora debe de realizar una nueva planificación (reprogramación) al tiempo actual, realizando un diagrama Gantt nuevo, esto puede variar debido a los sucesos que puedan ocurrir en su etapa de ejecución como Adicionales, mayores metrados o partidas nuevas.

**Tabla 4:**  
*Cronograma de Acciones (Grafica de Gantt)*

ACTIVIDADES		TIEMPO			
N°	DESCRIPCION	S1	S2	S3	S4
1	Idea de Investigación	X			
2	Presentación del Proyecto		X		
3	Revisión y Aprobación		X	X	
4	Presentación del Informe			X	
5	Subsanación de Observación			X	
6	Sustentación				X

### 3.1.8 Servicios y Aplicaciones

La siguiente forma de realización de las actividades según cada uno de sus objetivos:

- El diseño de pavimento rígido nos facilitara a identificar la calidad de la estructura en el proyecto, detectando sí estuvo a la vanguardia con el expediente técnico durante su ejecución.
- El estudio de suelos para el diseño de pavimento rígido, se realizará una crítica a cada uno de las inconvenientes encontradas en la etapa de ejecución.

- Para identificar las dimensiones del pavimento, se analizará cómo se cumplió los ensayos y como a su vez estos cumplieron la norma, también se hará una descripción del proceso constructivo realizado.

### **3.2. Conclusión y Recomendaciones**

- A. Se realizó el estudio de tráfico donde se obtuvo con fórmula dada y el resultado Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.
- B. Se determinaron los estudios de suelos donde se obtuvieron un CBR de 18.67 % y un MR de 46.2 kg/cm<sup>3</sup> calicatas indicando cada detalle como calle, carril, ubicación, espesor de cobertura, posición y espesor de la estructura encontrada para el proyecto Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.
- C. Se determinaron los espesores del pavimento rígido donde según el análisis son 01 carpeta de concreto  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , 01 capa de base granular de 0.20 mts de espesor, CBR 95% y 01 sub base granular de 0.20 mts de espesor, CBR 95%.
- D. Se cumplió con la ejecución según a la norma técnica E-10

## **CAPITULO IV**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

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

##### **A. Tipo de Investigación:**

Es de *TIPO TRANSVERSAL* se basa a la recolección de datos para realizar el diseño del pavimento rígido.

##### **B. Diseño de la investigación:**

Tiene un diseño *NO EXPERIMENTAL*, plantea la utilización de datos de campo, y no obtención de los mismos en base a una experimentación.

##### **C. Nivel de Investigación:**

Es *DESCRIPTIVO CUANTITATIVO* ya que se utilizarán modelos de planificación, costos y presupuestos para poder detallar los sucesos.

#### **4.2. Método de Investigación**

Se realizará mediante el método *INDUCTIVO*, donde se llegará a las conclusiones utilizando modelos que salen a partir de los sucesos encontrados en obra.

#### **4.3. Población y Muestra**

- a) UNIVERSO: El universo son todos los proyectos viales en nuestro país.
- b) POBLACIÓN: El universo son todos los proyectos de instituciones educativas en la región de Apurímac culminados
- c) MUESTRA: Obra: Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular, Peatonal en la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac.

#### **4.4. Lugar de Estudio**

En la Av Aviación en la Ciudad de Abancay - Apurímac

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

##### **Observación**

Se realizará una medición en campo de todos los procesos realizados, así como una verificación del análisis de pavimentos puesto en el Expediente.

##### **Análisis documental**

Los resultados de todo el proceso de cálculos serán representados en gráficos y tablas para su presentación y sustentación adecuada.

##### **Instrumentos de recolección de datos**

Siendo los siguientes:

- Hojas de Microsoft Excel: nos va permitir realizar cuadros y metrados.
- Documento de Microsoft Word: nos a permitir realizar las documentaciones respecto al proyecto
- AutoCAD: nos va a permitir el análisis de los planos originales del proyecto.
- Documentos: del proyecto (Planos, Metrados y Presupuesto).

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

##### **Clasificación de información**

Para clasificar la información se hará una lectura de todos los documentos recolectados en obra, que refleje los problemas en obra, así como las soluciones planteadas al proyecto.

##### **Tratamiento de datos**

Consiste en poder resumir, evaluar y plantear soluciones a cada problema, así como poder describir los sucesos que se tuvieron al momento de realizar el diseño del pavimento rígido en obra.

## CAPÍTULO V

### REFERENCIAS

#### 5.1. Libros

American Psychological Association. (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association*. Washington D.C.: APA.

Apurimac, G. R. (2020). Información institucional. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/regionapurimac/institucional>

EL OFICIAL, I. Q. (2019). PLANOS QUE NECESITA UNA OBRA CIVIL. Obtenido de <https://eloficial.ec/planos-que-necesita-una-obra-civil/>

gob.pe. (2022). Municipalidad Provincial de Abancay. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/muniabancay/institucional>

OSCE. (2022). EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA. Obtenido de [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capa citacion/Virtual/curso\\_contratacion\\_obras/libro\\_cap3\\_obras.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capa%20citacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap3_obras.pdf)

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

Scribd, S. f. (2022). Control de obra. Obtenido de <https://es.slideshare.net/AlanGaribay/control-de-obra-13037612#:~:text=IMPORTANCIA%20DEL%20CONTROL%20DE%20OBRA,dis pone%20y%20de%20eliminar%20diversificaciones>

UNI control, L. (2020). CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Obtenido de <https://unicontrolsl.com/control-de-la-calidad-de-la-obra/>

## **CAPÍTULO VI**

### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Glosario de términos:**

**Afirmado:**

Material granular natural o proceso compacto de gradiente que soporta directamente las cargas y tensiones del tráfico

**Pavimento Rígido:**

Losas de hormigón Portland por encima del suelo donde Transfiere la presión directamente al suelo con un mínimo, es autoportante y el volumen de hormigón debe ser controlado.

**Expediente técnico:**

(OSCE, 2022), describe como. “conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra”

**Vía:**

Terreno para la circulación de vehículos, transeúntes y animales.

## CAPITULO VII

### ÍNDICES

#### Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> IMD (Índice Medio Diario) .....	10
<b>Tabla 2:</b> Zonificación de las Calles para su Ejecucion .....	20
<b>Tabla 3:</b> Detalles de las Calles y Pasajes Intervenidos.....	21
<b>Tabla 4:</b> Cronograma de Acciones (Grafica de Gantt) .....	24
<b>Tabla 5:</b> Costo Total de la Investigacion .....	33



## Índice de Imágenes

<b>Figura 1:</b> Grafico Relación de CBR .....	13
<b>Figura 2:</b> Ábaco de Espesor - Tensión de Pavimento.....	14
<b>Figura 3:</b> Conteos Volumétricos en Campo .....	16
<b>Figura 4:</b> Actualización de Ejes Equivalentes .....	16
<b>Figura 5:</b> Resultados del Conteo Vehicular .....	17
<b>Figura 6:</b> Detalle de una Pavimento Rígido .....	18
<b>Figura 7:</b> Detalle de Cunetas de Sección Rectangular .....	19
<b>Figura 8:</b> Detalle de Alcantarillas de 36" .....	19
<b>Figura 9:</b> Detalle de vereda isométrico .....	20
<b>Figura 10:</b> Zonificación de las Calles del Proyecto .....	21
<b>Figura 11:</b> Organigrama del Gobierno Regional .....	23

## CAPITULO VIII

### ANEXOS

#### ANEXO 1: Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto

El costo, está conformado por rubros (recursos humanos, bienes y servicios), donde se detallan cada una de ellas:

**Tabla 5:**  
*Costo Total de la Investigación.*

RUBRO	DESCRIPCIÓN	CANT.	UND.	PRECIO	TOTAL S/.
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	Asesor Metodológico	01	Und.	1,000.00	1,000.00
	Material de Escritorio	01	Glb.	200.00	300.00
<b>BIENES</b>	Material para trabajo de campo	01	Glb.	200.00	200.00
	Material bibliográfico	01	Glb.	100.00	100.00
	Plotéo de Planos	01	Glb.	100.00	100.00
<b>SERVICIOS</b>	Impresión en General	01	Glb.	100.00	100.00
	Fotocopias	01	Glb.	100.00	100.00
	Viáticos y Movilidad	01	Glb.	200.00	200.00
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>S/. 2,000.00</b>

## **ANEXO 2: Diapositivas utilizadas en la sustentación**