



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de pavimento rígido y veredas para mejorar el ornato y transitabilidad del  
Centro Poblado Valle Callacate del distrito y provincia de Cutervo- Cajamarca.  
2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Alex Iván Arteaga Chávez (ORCID: 0000-0002-2828-3220)

**ASESOR:**

Mgtr. Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz (ORCID: 0000-0002-8977-586X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**CHICLAYO- PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres, que siempre serán mi apoyo incondicional, aquellas personas que me alientan a ser mejor persona cada día.

**Alex Iván Arteaga Chávez**

## **Agradecimiento**

A mis estimados asesores Ing. Bernardino Castro Samillán, por ser aquella persona que fue una pieza fundamental para el desarrollo de mi tesis.

**Alex Iván Arteaga Chávez**

## **Página del jurado**

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Arteaga Chávez Alex Iván, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 47187729, con el trabajo de investigación titulada,

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y VEREDAS PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSITABILIDAD DEL CENTRO POBLADO VALLE CALLACATE DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CUTERVO- CAJAMARCA 2018

### Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de oro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 1 de agosto del, 2020

Nombres y apellidos : Alex Iván Arteaga Chávez

DNI : 47187729

Firma :



## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página de jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas .....	viii
Índice de Figuras .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos Previos .....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	7
1.4. Formulación del problema.....	10
1.5. Justificación del estudio .....	10
1.6. Hipótesis.....	11
1.7. Objetivos .....	12
<b>II. MÉTODO</b> .....	13
2.1. Diseño de investigación: .....	13
2.2. Variables, operacionalización .....	13
2.3. Población y muestra .....	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	15
2.5. Método de análisis de datos.....	16
2.6. Aspectos éticos .....	17
<b>III. RESULTADOS</b> .....	18
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	24
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	26
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	28
<b>REFERENCIAS</b> .....	29
<b>ANEXOS</b> .....	32
Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	45
Reporte de Turnitin .....	46

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	47
Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	48

## Índice de Tablas

Tabla 1. Datos de calicatas para pavimento. ....	20
Tabla 2. Datos de calicata para muro de Contención. ....	20



## Índice de Figuras

Figura 1. Estudio de Tráfico.....	18
Figura 2. Prueba de Normal y Gumbel .....	20
Figura 3. Precipitaciones de Diseño .....	21
Figura 4. Diseño de espesores .....	22

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis desarrollado contiene importantes aportes en beneficio a una población, tuvo como fin el diseño de pavimento rígido para mejorar el ornato y transitabilidad del Centro Poblado Valle Callacate. Teniendo en consideración que el lugar de aplicación en la cual se planteó su estudio y desarrollo fue en el departamento de Cajamarca por tener malas condiciones de transitabilidad e inexistencia de infraestructuras para la circulación de vehículos y peatones.

Para la presente tesis, se realizó inicialmente un estudio de tráfico, levantamiento topográfico, estudios de mecánica de suelos, mediante sus resultados, determinamos sus diferentes parámetros que se tomaron en cuenta para el diseño del pavimento rígido y veredas con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población con bajo costo, menores impactos negativos e incrementando su calidad de vida.

El estudio fue planteado para Cutervo- Cajamarca, puesto que existe un índice considerable de pobreza que exige de manera igualitaria una buena calidad de vida necesaria, específicamente en el C.P. Valle Callacate que presenta condiciones desfavorables en sus vías y por ende se considera este proyecto prioritario para ser ejecutado en la zona.

**Palabras claves:** Pavimento rígido, veredas, estudio de tráfico, levantamiento topográfico, mecánica de suelos.

## **ABSTRACT**

The present thesis work contains important contributions for the benefit of a population. Its purpose to design the rigid pavement to improve the decoration and passability of the Valle Callacate Village Center. Taking into consideration that the place of application in which its study and development was planned was in the department of Cajamarca due to poor traffic conditions, and the lack of infrastructures for the circulation of vehicles and pedestrians.

For the present thesis, a study of traffic, topographic survey, soil mechanics studies was carried out, through its results, we determined its different parameters that were taken into account for the design of the rigid pavement and paths in order to satisfy the needs of the population with low cost, lower negative impacts and increasing their quality of life.

The study was proposed for Cutervo-Cajamarca, since there is a considerable index of poverty that equally demands a good quality of life necessary, specifically in the Callacate Valley Populated Center that has unfavorable conditions in its roads and therefore this project is considered Priority to be executed in the area.

**Keywords:** Rigid pavement, sidewalks, traffic study, topographic survey, soil mechanics.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad problemática**

El transporte genera grandes beneficios para el desarrollo y los transportes eficientes permitirán la accesibilidad para todos, de esta manera apoyar un proceso de crecimiento necesario, inclusivo y sostenible para una población conectando zonas urbanas, rurales de un país. (Mohieldin, 2017).

La apertura de caminos de fácil acceso significará el desarrollo para diferentes comunidades que se ven beneficiadas, para su relación entre ellas, aportando a su crecimiento de las mismas, cabe recalcar que es importante desarrollar proyectos sostenibles, es decir, amigables con nuestro entorno.

Según el Índice Global de Competitividad de la Internacional Institute for Manangement (IMD), el Perú se encuentra ubicando el puesto 54 y con respecto a la calidad global del país y con respecto a su infraestructura vial, se encuentra en puesto 89. (WEF, 2018). Esto nos indica un retroceso en comparación con otros años, donde debimos tomar importancia necesaria de diferentes infraestructuras para poder desarrollarnos como país, exigiendo la presencia de pavimentos para una mejor transitabilidad, etc.

La falta de carreteras representa en cuanto a infraestructura, el 20% de la brecha total; pese a que estas son un importante medio de conexión para diferentes ciudades en nuestro país, de esta manera mejorar el desarrollo y la calidad de vida de los pobladores. (Gestión, 2016)

El 40% de toda la red vial nacional no se encuentra pavimentada, presentando de esta manera como principal problema un déficit de infraestructura. (Sánchez, 2017)

El fenómeno costero en el 2017, también ha traído muchas consecuencias para nuestro país, puesto que más de 1900 km de carreteras fueron destruidas por el fenómeno, huacos, inundaciones perjudicaron nuestras vías de comunicación, reduciendo nuestro desarrollo económico y social. (MTC 2017). A partir de esa

fecha, existe una cantidad considerable de kilómetros de carreteras pavimentadas que fueron perdidas, lamentablemente, perjudicando a muchas familias peruanas.

El Departamento de Cajamarca, pasó del 36.4% en julio del 2011 al 88.7% en julio del 2016 en kilómetros pavimentados en la red vial nacional. Pese a ese incremento en 5 años, son cifras nacionales, teniendo en cuenta que la red vial departamental existe solo un 4% de vías pavimentadas y más grave la red vecinal con solo 0.3% de vías pavimentadas. (MTC 2016)

El Centro Poblado Valle Callacate, distrito de Cutervo cuenta con una población total de 911 habitantes, 207 viviendas y 3 locales público, con una densidad poblacional de 4.40 habitante/vivienda. (Fernández, 2016)

En la actualidad, encontramos las vías del Centro Poblado de Valle Callacate sin tratamiento alguno, un estado calamitoso, con ondulaciones y depresiones que impiden el fácil y libre tránsito, calificando de esta manera una servicialidad muy mala.

El actual sistema vial y peatonal del C.P. Valle Callacate presenta un gran desorden de sus calles, las casas de los pobladores no tienen pistas ni veredas, por ello, se determina que necesitan un reordenamiento urbano para su crecimiento y el mejoramiento para su transitabilidad de vehículos y peatones.

## **1.2. Trabajos Previos**

### **1.2.1. Internacional**

- Galeano & León (2012), en su tesis “Propuesta de diseño para la construcción de pavimento rígido para la carretera 28 entre Calle 2 Barrio 1 de mayo Ocaña Norte de Santander”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña- Colombia, 53pp.

Tuvo como objetivo general el proponer su diseño para la construcción de pavimento rígido para una zona seleccionada, empleando una metodología MANVUSIMP y PCI. Teniendo como resultados de sus espesores del pavimento de 13 cm de losa, y para mejorar las condiciones, se consideró

conveniente colocar una capa de material granular de 10 cm. Llegando a la conclusión que para el diseño de pavimento rígido se utilizó el método simplificado de PCA, diseñando también juntas para distribuir mejor los esfuerzos

De esta tesis se destaca un aporte valioso, puesto que se tiene de manera detallada desde los estudios realizados en campo como su procedimiento de diseño, considerando juntas y procesos constructivos que garantizan la buena construcción futura de dicho pavimento, de esta manera nos sirvió como referencia para el desarrollo de mi presente informe de tesis.

- Fontalba (2015), en su tesis “Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación, sector Guacamayo 1° etapa”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Austral de Chile- Chile, 74pp.

Tuvo como objetivo general el proyectar la construcción de pavimento flexible en Avenida Circunvalación, Sector Guacamayo, empleando una metodología aplicada. Teniendo como resultados de 7cm de la capa de rodadura, 10 cm de capa intermedia con método AASHTO y Dispav- 5 y base 20 cm y 26cm respectivamente. Llegando a la conclusión que ambos métodos proporcionan resultados válidos y representan una alternativa viable para el pavimento, la elección entre flexible o rígido para este proyecto solo queda sujeto a los diferentes factores que se tengan distinto al diseño estructural que gira en costo, tiempo de ejecución y mantenimiento.

De la presente tesis se destaca su importancia, puesto que presenta dos propuestas de diseño usando método AASHTO y Dispav- 5, las más usadas en Chile, de esta manera se puede visualizar que los espesores obtenidos con ambos son válidos, teniendo el segundo método una variación de 6cm para la base del pavimento, determinando así una manera conservadora de la misma, es por ellos, se considera una guía importante para el desarrollo de mi presente tesis.

- Becerril & Miranda (2016), en su tesis “Procedimiento constructivo de pavimentos flexibles en la carretera: Barranca larga en el estado de

Oaxaca”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional Autónoma de México- México, 123pp.

Tuvo como objetivo general el dar a conocer las etapas necesarias para la elaboración de infraestructuras de transporte para los pavimentos flexibles, empleando una metodología descriptiva y aplicativa. Teniendo como resultados de una comparación entre pavimento rígido y flexible, que ambas ofrecen opciones buenas para su construcción, en cuanto a costos, en la construcción inicial y de conservación en un periodo de 30 años, siendo mayor en el caso de los pavimentos rígidos, no solo siendo de gran beneficio para tránsitos elevados sino por presentar un ahorro en operación que permite obtener un resultado más ventajoso. Llegando a la conclusión que pese a diferentes resultados teóricos que se hayan obtenido, se determinó la elaboración de pavimento flexible para esta zona, teniendo en cuenta sus características físicas y estructurales, detallando de esta manera su proceso constructivo, desde la selección de los materiales hasta su fin de la construcción.

La importancia de esta tesis nos proporciona la posibilidad de visualizar las diferentes características, fallas entre otras condiciones dadas durante la elaboración del expediente hasta la ejecución de este proyecto. Es importante resaltar que gracias a esta tesis se tiene parámetros y factores importantes que nos servirá para el desarrollo de la tesis.

### **1.2.2. Nacional**

- Lupaca (2013), en su tesis “Estudio definitivo de la pavimentación de la avenida Túpac Amaru de la Municipalidad Distrital de Llalli- Melgar- Puno”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional del Antiplano- Puno, 182pp.

Tuvo como objetivo general el brindar adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la avenida Túpac Amaru, empleando una metodología aplicativa. Teniendo como resultados de del diseño de pavimento por el método AASHTO 93, un espesor de sub- base de 20 cm y espesor de losa de concreto de 16 cm, mediante el método de PCA, se obtuvo

sub- base y losa de concreto, un espesor de 20cm cada una. Llegando a la conclusión que este expediente elaborado en la tesis determina diferentes parámetros considerados para el diseño, seleccionando el método de PCA para la construcción del pavimento rígido.

Se optó tener como referencia esta tesis, puesto que nos brinda importantes aportes acerca de la comparación de dos métodos más usados en la actualidad, y los estudios necesarios bien detallado en el expediente realizado, además de presentar ventajas económicas y ambientales.

- Rengifo (2016), en su tesis “Diseño de los pavimentos de la Nueva Carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189)”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú- Lima, 91pp.

Tuvo como objetivo general el realizar el diseño del pavimento de 1 km. de la nueva carretera Panamericana Norte, considerando dos tipos de pavimentos: rígido y flexible, empleando una metodología aplicativa. Teniendo como resultados diferentes por diversos enfoques que presente cada metodología usada, en el caso del método de PCA contempla un análisis netamente por erosión y fatiga, mientras que método AASHTO solo considera niveles de servicialidad iniciales y finales, obteniendo así un espesor de 30 cm en losa de concreto y base 15 cm con el método PCA, y losa de 33cm con el método AASHTO para lograr satisfacer las necesidades de la zona que requiere la presencia de pavimento rígido. Llegando a la conclusión que el diseño de PCA fue la mejor, optando por este diseño para la opción de pavimento rígido y para pavimento flexible, el método de AASHTO después de un análisis beneficio- económico.

La importancia de esta tesis nos proporciona un gran aporte de comparaciones económicas de dos métodos: AASHTO y PCA para seleccionar el mejor tipo de pavimento o flexible. De esta manera, me permite interpretar las decisiones obtenidas para tomar la mejor elección de diseño en mi tesis.

- Fernández & Agip (2015), en su tesis “Mejoramiento de pavimento rígido y veredas para mejorar la transitabilidad en la zona urbana de



Anguia, del Distrito de Anguia, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca en el año 2015”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo- Chota, 133pp.

Tuvo como objetivo general desarrollar el diseño de pavimento rígido de las principales calles de la localidad de Anguia, empleando una metodología aplicada. Teniendo como resultados de base de 10 cm y una losa de 20 cm haciendo el uso del método simplificado de la PCA. Llegando a la conclusión que este pavimento rígido es indispensable ejecutarse puesto que, en la zona, su principal actividad económica es la agricultura, y ésta vía sería la facilitadora para la comunicación e interrelación con otras zonas cercanas a ella, además los costos de operación y mantenimiento resultaron ser bajos, al alcance de la población, determinando un costo total desarrollado en el presupuesto de S/. 16,332,325.25 nuevos soles.

De esta tesis se destaca un aporte valioso, puesto que permite visualizar todas las partes de un expediente técnico de esta pavimentación, desde los estudios hidrológico, mecánica de suelos, información topográfica, diseño estructural, metrados, presupuesto, especificaciones técnicas e incluso estudio de impacto ambiental, convirtiéndose de esa manera, una tesis de vital importancia para el desarrollo de mi informe de tesis.

- Bernilla & Cubas (2015), en su tesis “Diseño de pavimentos y veredas para mejorar la transitabilidad en el Sector III de la localidad de Pucará, distrito de Pucará, provincia de Jaén – 2015”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad César Vallejo- Jaén, 231pp.

Tuvo como objetivo general realizar el diseño de pavimento rígido en el Sector III de Pucará, empleando una metodología descriptiva y aplicada. Teniendo como resultados el espesor de una losa de concreto de 28 cm, obtenida mediante la Norma AASHTO M 145. Llegando a la conclusión que, pese a que esta tesis queda al nivel descriptivo de la problemática al proponer este diseño de pavimento, determinó un tiempo estimado de ejecución en una programación de obra, designando un plazo de 6 meses.

Es importante esta tesis, puesto que ésta detalla de manera ordenada los estudios realizados, trabajo de gabinete y procesos de selección en su diseño, de esta manera, nos permite tener una guía para elaborar el diseño que nosotros necesitamos realizar.

- Solano (2014), en su tesis “Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el Jirón Junín de la ciudad de Jaén- Cajamarca”, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca- Jaén, 91pp.

Tuvo como objetivo general el evaluar los estados actuales de los pavimentos rígidos de las cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 del centro de Jaén, empleando una metodología descriptiva. Teniendo como resultados que en la mayoría de las calles analizadas presentan muchas patologías, en la que resalta las grietas lineales en un 40.65%, grietas de esquina con un 29% y finalmente pulimiento de agregados con 22.77%. Llegando a la conclusión que el Jirón evaluado, se clasificó como un pavimento bueno, pero pese a ello existen losas en mal estado, presentando fallas de severidad grave. El índice de las condiciones del pavimento rígido arrojó 56.9%, promedio del PCI de 11 muestras presentes en la cuadra 5, la cual fue la zona detectada como más crítica.

La importancia de esta tesis nos proporciona un gran aporte, determinando las causas por las cuales un pavimento rígido puede presentar diversas fallas, es ahí donde detalla las mejores opciones para mejorar el proceso constructivo, tomando en consideración diversos parámetros no solo en su diseño sino posterior ejecución.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos**

Este Manual fue elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, difundido por el ICG- Ministerio de la Construcción y Gerencia. Este manual, en la sección de Suelos y Pavimentos es indispensable para la realizar diseño de pavimentos tanto rígido como flexible, donde se encuentra diferentes parámetros para su diseño, y criterios para tomar en

cuenta en su proceso, por diferentes métodos como Shell, AASHTO, PCA, etc.

### **1.3.2. Pavimento**

Un pavimento es una estructura conformada por una o más capas superpuestas, que tiene como finalidad el permitir el tránsito de vehículos. Las principales funciones que debe cumplir un pavimento es el proporcionar aquella superficie de rodadura de tal manera que sea uniforme, con textura y color apropiados, además se necesita que tenga una resistencia a la acción del tránsito por parte de vehículos y peatones, al intemperismo y otros factores o agentes que puedan perjudicar la misma estructura (Rico & Del Castillo, H. , 1999). Además, es importante considerar en el diseño, los factores de vida útil y costo de la misma.

#### **1.3.2.1. Tipos de pavimentos**

##### **a) Pavimento flexible**

El pavimento de este tipo, flexible, es aquella estructura que se caracteriza en estar conformado por una superficie que presenta una capa de mezcla asfáltica, también conocido como material bituminoso que se apoyará sobre diferentes capas con material granular, su calidad va disminuyendo según se va acercando más a la subrasante. Esto se debe a los esfuerzos que se producen por el tránsito van disminuyendo con la profundidad y por razones económicas. (Rico & Del Castillo, H. , 1999)

##### **b) Pavimento rígido**

El pavimento rígido es un elemento estructural fundamental, éste consta de una losa de concreto que estará apoyada directamente en la subrasante o también puede ser apoyada en una capa de material granular denominada subbase. A diferencia de este pavimento, con el pavimento rígido, es que ésta es la forma en que se van a distribuir los esfuerzos en una zona mucho más amplia, al hacer uso de concreto, éste será mucho más rígido que la mezcla de asfalto.

De este mismo modo, el concreto usado presentará poca de resistencia a la tensión por lo que aún en zonas débiles de la subrasante su comportamiento es adecuado. Es por ese motivo que, en un pavimento rígido, la capacidad portante recae sobre las locas y o en las capas subyacentes, por ello ejercen poca influencia al momento de su diseño. (Montejo, 2006)

### **1.3.3. Veredas**

Una vereda también denominada acera, es una parte de la vía urbana/pública, que está ubicada entre el límite de propiedad de una edificación y la pista. Su única función es de uso peatonal, para así tengan los usuarios seguridad y comodidad al transportarse. Pueden ser de diferentes materiales como concreto simple, adoquines o asfalto. (ICG, 2006)

Según Cetur B. (1998), las veredas son consideradas como bandas longitudinales laterales elevadas respecto a la calzada y reservadas para el tránsito de peatones. Según su capacidad y grado de adecuación a las necesidades del tránsito peatonal, estancia, entre otros factores determinará su ancho, altura de cordón, acondicionamiento y otras características necesarias para la construcción de esta.

Como todo espacio público, como una calle, necesita estar formado por un determinado lugar para la transitabilidad para los peatones y vehículos. En el caso de las veredas o también llamadas aceras, son aquellos espacios de acceso para las personas.

Existe un gran problema en las veredas porque son poco respetadas, pese a que su función es permitir un fácil acceso para los peatones, muchas de ellas, no mantiene una continuidad ni están libre de todo obstáculo para el desplazamiento y transitabilidad. Es importante estas aceras, puesto que no solo permitirá a la movilización directa de personas, sino también el paso a edificaciones de manera segura. Para ello, se tiene diferentes parámetros mínimos que se debe respetar, longitudes, anchos entre otros. (Díaz, 2015)

### **1.3.4. Ornato público**

Es un conjunto de elementos que sirven para embellecer un lugar. La conservación y preservación de un espacio urbano debe estar compuesto por

distintos elementos volumétricos ya sean utilitario, paisajísticos, arquitectónicos u otros, tomando en cuenta sus texturas y colores que van a contribuir a definir la imagen del determinado lugar, de esta manera, el ornato público nos permitirá desarrollar y plasmar un lenguaje y modelo moderno que tenga relación y coherencia con los diferentes componentes que contribuyan a la definición de la imagen de la población. (MSI, 2012)

Por lo tanto, se determina que tanto los árboles, postes de alumbrado, entre otros elementos de ornato público que podemos encontrar en calles y avenidas de alguna zona determina, son obligatoriamente de dominio de la Nación y de los Municipios, tanto en su administración y mantenimiento. (El Tiempo, 1995)

#### **1.3.5. Transitabilidad**

Es el nivel de servicio que representa la posibilidad o condición de transportarse de un lugar a otro en una zona pública, a lo largo de una vía, asegura el estado de la misma que permita la circulación de un flujo vehicular durante un determinado tiempo. (RAE)

#### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué manera el diseño de pavimento rígido y veredas permitirá mejorar el ornato y transitabilidad del Centro Poblado Valle Callacate?

#### **1.5. Justificación del estudio**

Para que un proyecto aplicativo sea viable se debe tener en consideración su realidad problemática sino también se debe exponer y justificar la importancia que demuestra que este proyecto está basado para la solución de un problema. (Bernal, 2010)

Ante el evidente problema mencionado anteriormente acerca de las condiciones del C.P. Valle Callacate, surge la necesidad de realizar el proyecto de diseño de pavimento rígido y veredas con la intención de mejorar la calidad de vida de los pobladores, por ende, el proyecto se encuentra justificable por los siguientes motivos:

**Justificación técnica:**

Actualmente no cuenta el C.P. Valle Callacate con la existencia de pavimentos ni veredas, por lo que no hay una fácil comunicación vial entre diferentes pueblos aledaños a esta zona. Se plantea realizar el diseño de estas infraestructuras necesarias para el mejoramiento y desarrollo de este Centro Poblado siguiendo y respetando normas existentes. Se justificará mediante la aplicación de la teoría norma y definiciones básicas aplicadas en ingeniería, para encontrar diferentes soluciones técnicas y aplicarlas para dar solución al estado que se encuentran las calles del valle Callacate.

**Justificación económica:** La justificación económica se basa en que, al realizar el diseño del pavimento rígido y veredas, contribuirá al desarrollo económico de la población. Los Pobladores que se beneficiarán con dicho proyecto podrán ver la cantidad de dinero que se ahorra por la mejora de la Transitabilidad vehicular en la zona, el cual será reflejado en el costo de pasaje y en el ahorro de combustible en los vehículos.

**Justificación social:** La presente tesis elabora una propuesta de diseño para un pavimento rígido en el Centro Poblado Valle Callacate, de esta manera se beneficiará en muchos aspectos a los pobladores de la zona, no solo mejorando el ornato y transitabilidad de peatones y vehículos sino también, permitirá la integración de sus comunidades aledañas y la comodidad de fácil acceso entre sus vías, de esta manera, se notará una mejor calidad de vida para los pobladores de Valle Callacate.

**1.6. Hipótesis**

El ornato y transitabilidad del Centro Poblado Valle Callacate de Cutervo será mejorado con el diseño de pavimento rígido y veredas.

## **1.7. Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar de pavimento rígido para mejorar el ornato y transitabilidad del Centro Poblado Valle Callacate, Distrito Cutervo, Provincia Cutervo, Departamento de Cajamarca.

### **Objetivos específicos**

1. Diagnóstico de la situación actual.
2. Realizar los estudios básicos, IMDA del tránsito de la zona.
  - 2.1 Estudio Básico topografía.
  - 2.2 Estudio de mecánica de suelos
  - 2.3 Estudio hidrológico,
  - 2.4 Estudio impacto ambiental.
  - 2.5 Estudio de Vulnerabilidad y Riesgos.
3. Proponer el diseño de pavimento rígido mediante el método aashto 93, veredas y muro en el Centro Poblado Valle Callacate.
4. Realizar los metrados y presupuesto del proyecto para el C.P. Valle Callacate.
5. Determinar la programación de actividades del proyecto

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación:**

De acuerdo al diseño de investigación, la presente tesis se considera experimental, puesto que esta investigación se basó en la recolección de diferentes datos en campo que tienen influencia para el diseño del pavimento propuesto, como estudios topográficos, estudio de mecánica de suelos para luego emplearlo en los diversos procesos que requiera el análisis y diseño.

Según Santa Palella y Feliberto Martins (2010), las investigaciones experimentales han sido ideadas con solo una intención, que es el determinar con mucha más confiabilidad, omitiendo las diferentes relaciones de causa- efecto, por ello, uno o más grupos denominados experimentales, se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se procederán a compararse con los comportamientos de ese u otros grupos denominados control, que no reciben el tratamiento o estímulo experimental.

De acuerdo al fin que se persigue en la presente tesis es aplicada. Debido que no tenemos como fin último el de descubrir un nuevo conocimiento, sino se busca elaborar un diseño de pavimento rígido y de veredas, respetando las normativas existentes, con la intención de facilitar el acceso y mejorar las condiciones de vida de una población.

### **2.2. Variables, operacionalización**

#### **2.2.1. Variables**

##### **2.2.1.1. Variable independiente:**

- Diseño de Pavimento rígido
- Diseño de veredas

##### **2.2.1.2. Variable dependiente:**

- Ornato del C.P. Valle Callacate
- Transitabilidad del C.P. Valle Callacate



### 2.2.2. Operacionalización

	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Variables Independientes</b>	<b>Diseño de pavimento rígido</b>	Es aquella estructura compuesta por diferentes capas colocadas sobre la subrasante con la finalidad de soportar cargas de vehículos.	Realización de estudios básicos, metrados, programación de obra y presupuesto	IMD Vehicular	Ordinal
				Topografía	
				Estudio de Mecánica Suelos	
				Estudio Hidrológico	
				Metrados	
				Cronograma de obra	
	Presupuesto				
	<b>Diseño de veredas</b>	Es aquella parte lateral que se encuentra en una vía pública, como un camino destinada solo para la transitabilidad de peatones.	Realización de estudios básicos, metrados, programación de obra y presupuesto	IMD Vehicular	Ordinal
				Topografía	
				Estudio de Mecánica Suelos	
Metrados					
Cronograma de obra					
Presupuesto					
<b>Variables Dependientes</b>	<b>Ornato</b>	Son aquellos elementos que se encargan de embellecer un lugar en específico, como calles, avenidas, etc.	Realización de una evaluación de Impacto Ambiental del pavimento rígido en el C.P de Valle Callacate	Estudio de Impacto Ambiental	Ordinal
	<b>Transitabilidad</b>	Nivel de servicio de una infraestructura vial, asegurando de esta manera un estado que permita la circulación y flujo vehicular durante un tiempo determinado.	Realización de estudios básicos.	IMDA Vehicular	Ordinal

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población:**

Todas las calles (1 avenida Principal y 4 calles adyacentes) que están considerados dentro del proyecto.

### **2.3.2. Muestra:**

La muestra en consideración es 600 metros lineales del terreno asignado a este proyecto según mi estudio topográfico.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **2.4.1.1. Técnicas de recolección de datos**

- Estudio de Tráfico: Los estudios de tráfico son considerados una herramienta y pieza fundamental en la ingeniería, puesto que se realiza para conocer el comportamiento del tráfico en la zona estudiada. Para su desarrollo, se realiza un estudio conociendo anteriormente la función del tráfico rodado sobre las infraestructuras en donde éste circula, existentes o no, realizando medidas, conteos sobre distintas variables que representan el comportamiento de la circulación de las mismas. (Suárez, 2011). De guía, se puede hacer uso de tablas que son formatos ya determinados por el MTC.
- Levantamiento topográfico: Los levantamientos topográficos son una herramienta importante que tiene la finalidad de realizarse para así obtener la posición y configuración del terreno sobre la superficie de la tierra, tanto de elementos o instalaciones construidas por el hombre o de la misma naturaleza. De esta manera, se tomarán todos los datos necesarios para así poder representar el terreno tal cual, mediante gráficas y elaboración de diferentes planos del área estudiada, que tenga influencia directa con el proyecto a desarrollar. (Matera, 2003)
- Estudio de mecánica de suelos: Los estudios de mecánica de suelos son herramientas fundamentales en la ingeniería civil, puesto que estas permiten conocer las características del suelo, permitiendo de esta manera establecer diferentes parámetros y criterios para el diseño de alguna infraestructura que se desee realizar en su misma área. Este estudio tiene tres fases importantes,

trabajo de campo, laboratorio y gabinete, en la primera, se hace extracción de diferentes muestras de suelo respetando los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones; en laboratorio, se procesa a determinar las características físicas y mecánicas que se obtendrán del muestreo, y finalmente trabajo de gabinete, donde se procederá a realizar la interpretación de datos numéricos obtenidos en laboratorio, para así tener los parámetros que permitirá realizar diseños de manera correcta. (SETECPROMES, 2013)

#### **2.4.1.2. Instrumentos de recolección de datos**

- Programas de Cómputo: Como los softwares AutoCAD, Civil3D, Microsoft Office (Excel, Word), S10 Costos y Presupuestos 2005, Ms Project, etc.
- Instrumentos Topográficos: Estación total, prisma, brújula, GPS, estacas, winchas, libreta de campo, comba, pincel, pintura, etc.
- Instrumentos para Laboratorio de ensayos (Mecánica de Suelos): Horno, moldes de Proctor, moldes de CBR, equipo de corte directo, equipo para límites de Atterberg, etc.

#### **2.4.2. Validez y confiabilidad**

La presente tesis no se requirió desarrollar una validación a juicio de expertos puesto que se respetó estándares normados por las Normas Técnicas Peruanas, Normativa AASHTO, Normativas Ambientales, entre otras para el debido procedimiento de diseños, estudios especiales como de mecánica de suelos, hidrológico, ambiental entre otros, por ende, de esta manera se demuestra que se llevó a cabo de manera correcta obteniendo resultados exitosamente

### **2.5. Método de análisis de datos**

El método de análisis de datos empleado en la presente tesis, fue tanto un análisis cuantitativo como cualitativo.

#### **2.5.1. Análisis Cuantitativo**

En cuanto al análisis cuantitativo, se les considera a los trabajos realizados en campo como:

- Estudios topográficos
- Estudio de mecánica de suelos

Siendo ambos procesados mediante softwares que requieren para ser analizados, como el AutoCAD, Civil 3D, Microsoft Excel, S10 2005, MS Project entre otros. Estos programas serán de importancia puesto que, gracias a estos, se logrará el procesamiento de datos tanto del trabajo de campo como topografía y estudio de mecánica de suelos con la extracción de muestras de suelo.

### **2.5.2. Análisis Cualitativo**

En cuanto al análisis cualitativo, se les considera a los trabajos donde se aplicaron normas, manuales, entre otros documentos guía para la elaboración del diseño, como la Norma Técnica Peruana, Norma AASHTO y Normativas Ambientales.

## **2.6. Aspectos éticos**

Con respecto a los aspectos éticos en este proyecto, el investigador se comprometió a mostrar con total veracidad, confiabilidad y lealtad tanto los resultados obtenidos de laboratorio como los diferentes diseño, planos y estudios elaborados por él mismo, sin ningún cambio ni alteraciones de estos mismos.

El desarrollo de este proyecto garantiza total transparencia, originalidad y autenticidad, tanto en la recopilación de todos los datos obtenidos en el trabajo de campo, como el trabajo de gabinete y desarrollo metodológico de este mismo.

### III: RESULTADOS

En este capítulo se plasmarán los resultados obtenidos de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete durante el desarrollo de todo el proyecto, tanto de los estudios topográficos, mecánica de suelos, estudio de canteras, de tráfico, estudio hidrológico, estudio de vulnerabilidad, diseño del pavimento rígido, veredas, muro de contención, cunetas, alcantarillas, además los resultados el impacto ambiental, presupuesto y finalmente el cronograma de obra.

**3.1.** El diagnóstico de la situación actual del ámbito de intervención, que describe y explica en gran parte la condición y estado de la realidad, ha permitido establecer que el problema principal que afecta principalmente a la población del Centro Poblado. VALLE CALLACATE, “inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en todas sus calles.

**3.2.** Se ha determinado el volumen de transito que presenta actualmente el Centro Poblado Valle Callacate, mediante la realización de un conteo para después ser usado como parámetro para el desarrollo del presente informe de tesis. En este estudio de tráfico, se hizo un conteo de 18 a 25 vehículos mixtos por día, obteniendo un IMDA de 21.14 vehículos entre ligeros y pesados.

Figura 1. Estudio de Tráfico

"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDAS, PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSITABILIDAD DEL CENTRO POBLADO VALLE CALLACATE, DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO DEPARTAMENTO, CAJAMARCA, 2018".																								
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRA. VEH.																								
LUNES		3	0	5	1	2	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18			
MARTES		4	0	3	1	3	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18			
MIÉRCOLES		3	0	7	1	5	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26			
JUEVES		3	0	6	1	6	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21			
VIERNES		3	0	5	1	5	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18			
SÁBADO		2	0	4	1	5	0	0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22			
DOMINGO		2	0	5	1	6	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25			
TOTAL		20	0	35	7	32	0	0	0	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148			
%		14%	0%	24%	5%	22%	0%	0%	0%	28%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%			
																				IMDA	21.14			

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla, se puede observar la composición vehicular de la zona estudiada, vehículos según su clasificación/ tipo durante los 7 días calendario, donde se tiene un 14% del total de vehículos son autos, el 24% camionetas PICKUP, 5% panel y 22 combis, en cuanto a vehículos pesados, se tienen dos tipos de caminos, camión 2E con 28% y camión 3E con 2%.

Además, se obtuvo ESAL de diseño de 45,443.89, considerando un factor de carril 0.8 y un factor direccional de 1.

**3.2.1** Estudio topográfico del terreno se encontró 1 BM de arranque o también denominado definitivo, punto de referencia ubicado en la esquina de la calle 2 del Centro Poblado Valle Callacate- Cutervo- Cajamarca.

Para la obtención de los planos topográficos se tomaron puntos en forma radial y taquimétrica identificando, esquinas veredas, fachadas de casas acequias y ubicación de estructuras existentes pozos de agua piletas etc.

En las calles 2y4 se concluye que es un terreno accidentado.

**3.2.2** Para el estudio de mecánica de suelos, se ejecutó 5 calicatas o también denominada excavaciones a cielo abierto de 0.80x0.80x1.50 metros, y una calicata de 3 metros de profundidad para el diseño del muro de contención. Para este proyecto la separación de calicatas se consideró cada 300 metros.

En la calicata C-1, los primeros 0.20m. se encontró capa de material no clasificado y hasta 1.50m. se obtuvo grava arcillosa de mediana plasticidad con un porcentaje de 10.89%, 9.21% de humedad de natural, 0.06% de sales; mientras en la calicata C-2, se obtuvo un índice de plasticidad de 16.15%, 10.07% de humedad y con un porcentaje de sales igual a la muestra C-1 En el caso de la calicata C-3 se obtuvo en su totalidad de grava arcillosa con un índice de plasticidad de 16.08% y porcentaje de sales 0.07%, a diferencia de la calicata C-5 con su índice de plasticidad fue 19.47% y 0.05% de sales, finalmente en la calicata C-6 se obtuvo un índice de plasticidad de 27.78% y 0.06% de sales.

Tabla 1. Datos de calicatas para pavimento.

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CBR (100%)	CBR (95%)	LÍMITES ATTERBERG			W%	CLASIFICACIÓN	
					LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-1	M-1	0.20 - 1.50	22.1%	12.3%	32.06	21.17	10.89	9.21	GC	A-2-6(0)
C-2	M-1	0.20 - 1.50	23.2%	13.3%	30.58	14.43	16.15	10.07	GC	A-2-6(0)
C-3	M-1	0.00 - 1.50	23.5%	13.5%	29.2	13.12	16.08	11.16	GC	A-2-6(0)
C-5	M-1	0.00 - 1.50	21.6%	12.5%	38.62	19.15	19.47	11.19	GC	A-2-6(0)
C-6	M-1	0.00 - 1.50	21.8%	12.55%	46.8	19.02	27.78	11.02	GC	A-2-7(0)

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la calicata denominada C-4, fue necesaria para el diseño de muro de contención, con una profundidad de 3m, encontrándose de 0m. a 0.20m. material de relleno no clasificado y de 0.20m a 3m. se encontró arcilla inorgánica de mediana plasticidad de 20.07%, 0.06% de sales y una profundidad de corte directo de 1.20m.

Tabla 2. Datos de calicata para muro de Contención.

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	LÍMITES ATTERBERG			W%	CORTE DIRECTO			CLASIFICACIÓN	
			LL	LP	IP		$\gamma$	$\phi$	c	SUCS	AASHTO
C-4	M-1	0.20 - 3.00	42.34	22.27	20.07	9.21	1.405	11.5°	0.39	GL	A-7-6(0)

Fuente: Elaboración Propia

En el desarrollo del estudio de canteras, se analiza en laboratorio las muestras de agregados obtenidas, donde fueron clasificadas como Suelo A-1-a (0) y un impacto en la máquina de los ángeles de 23.20% y un equivalente de arena promedio de 75.6%.

**3.2.3** En el estudio hidrológico, se realizó el cálculo de la prueba de bondad de ajuste, donde se eligen dos distribuciones estadísticas: Normal y Gumbel, con valores de  $\Delta$  máximo de 0.0833, siendo el  $\Delta$  crítico 0.284, siendo los ajustes de ambos

Figura 2. Prueba de Normal y Gumbel

Distribución	Dmax	Dcritico	Ajuste	Observación
Normal	0.083333	0.284	Bueno	Presenta el menor Dmáx
Log-Normal	0.083333	0.284	Bueno	Presenta el menor Dmáx
Gumbel	0.083333	0.284	Bueno	Presenta el menor Dmáx
Log-Pearson III	0.083333	0.284	Bueno	Presenta el menor Dmáx

Fuente: Elaboración Propia

Además, en cuanto a las precipitaciones de diseño para un tiempo de retorno de 10, 20, 50 y 100 años, intensidades de 914.26 mm/hr, 1003.08 mm/hr, 1118.04 mm/hr y 1204.19 mm/hr respectivamente para una duración de 5 minutos, y para una duración de 720 minutos se obtuvo 21.99 mm/hr, 24.13 mm/hr, 26.90 mm/hr y 28.97 mm/hr respectivamente.

Figura 3. Precipitaciones de Diseño

Tr (años)	10 años	20 años	50 años	100 años
Duración t, (min)	Intensidades de lluvia (mm/h)			
5	914.26	1003.08	1118.04	1204.19
10	543.62	596.43	664.79	716.02
15	401.08	440.04	490.48	528.27
20	323.24	354.64	395.29	425.75
30	238.48	261.65	291.64	314.11
40	192.20	210.87	235.04	253.15
50	162.58	178.37	198.82	214.14
60	141.80	155.58	173.41	186.77
90	104.62	114.78	127.94	137.80
120	84.32	92.51	103.11	111.05
240	50.13	55.01	61.31	66.03
360	36.99	40.58	45.23	48.72
420	32.95	36.15	40.29	43.40
480	29.81	32.71	36.45	39.26
600	25.22	27.67	30.84	33.21
660	23.48	25.76	28.71	30.92
720	21.99	24.13	26.90	28.97

Fuente: Elaboración Propia estudio hidrológico

**3.2.4** En el caso de la Evaluación del Impacto Ambiental de este proyecto determinas que no tiene un impacto considerable de NIVEL 3 porque no afecta ni altera los componentes de nuestro ecosistema, en el caso del medio físico y biológico, sin embargo, tendrá impactos de medio social que permitirá diferentes actividades para el desarrollo de este Centro Poblado Valle Callacate, como el comercio y cultura. Su nivel de significancia tiene una evaluación de grado 3. Dentro de este estudio, sobresale un impacto negativo para la población, el ruido de maquinarias, que se generaría durante la etapa de ejecución del proyecto.



**3.2.5** De acuerdo al análisis de peligros realizado para la localidad de Valle Callacate se ha identificado un fenómeno antrópico no tan relevante en toda el área del proyecto.

Mediante el método de ponderación o asignación de valores a los factores de evaluación, tales como: el tipo de suelo, pendiente, estado de conservación, mantenimiento de sistemas, obras de protección, nivel de organización y la vulnerabilidad institucional, se pudo estimar que el sistema proyectado en la localidad de Valle Callacate presenta una **VULNERABILIDAD BAJA**.

**3.3** En el diseño de pavimento rígido mediante el Método de AASHTO-93, con un periodo de diseño de 20 años, una tasa de crecimiento de 2%, y un CBR de diseño de 12.83%, se obtuvo una sub base granular y una losa de concreto de 15 cm cada una, entonces el espesor total del pavimento rígido sería 30cm, y de concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Figura 4. Diseño de espesores

<b>DISEÑO DE ESPESORES</b>		
SUB BASE GRANULAR	12.00	cm
LOSA DE CONCRETO	12.00	cm
ASUMIMOS UNA SUB BASE GRANULAR	15.00	cm
ASUMIMOS UNA LOSA DE CONCRETO	15.00	cm

Fuente: Elaboración Propia

En el diseño de veredas, se consideró una resistencia a la compresión del concreto de 140 kg/cm<sup>2</sup>, una altura de mejoramiento 0.15 metros y un descanso de 1.20 metros de longitud, con un espesor mínimo de losa de 4” pulgadas y una junta de dilatación de 1 ½ pulgadas.

Se consideró diseñar un muro de contención con altura de 2.20 m. y obteniendo las siguientes dimensiones zapata de esta, una altura de 0.40 m. y un ancho de 2.40 m, haciendo uso de 1 varilla de 1/2” cada 20 cm. En cuanto al diseño de la pantalla, en su

base se considera hacer uso de 1 varilla de ½” cada 20 cm. y en su refuerzo horizontal, se consideró usar varillas de 1/2”.

En el caso de las cunetas, tanto del lado derecho como izquierdo, se determinó un caudal de 0.031m<sup>3</sup>/s y un tirante de 50cm con una pendiente más crítica de -4.5%.

En cuanto al diseño de alcantarillas con un caudal de diseño de 62.1 lt/s, se obtuvo un diámetro de 50 cm, una longitud de 14.90 metros, considerando una pendiente de la alcantarilla de 2% (m/m)

- 3.4** En el presupuesto del proyecto, se determinó el costo total de este a mes de noviembre del 2018 es de S/ 1,923.511.04 Un millón novecientos veinte y tres quinientos once con 04/100 nuevos soles
- 3.5** La ejecución del presente proyecto, diseño de pavimento rígido y veredas para mejorar el ornato y la transitabilidad se ha calculado en un cronograma de actividades, un plazo de 120 días calendario.

#### IV. DISCUSIÓN

- 4.1. En el diseño del pavimento rígido de vías del Centro Poblado Valle Callacate, se consideró primero realizar un mejoramiento de sub rasante, haciendo uso de afirmado de cantera con  $e=0.20$  m. puesto que corresponde a arcillas orgánicas de mediana plasticidad, además de presentar CBR de sub rasante 5.35%, y por ser menor a 6%, ya se exige realizar un mejoramiento de este suelo. Este pavimento rígido fue diseñado considerando una serviciavilidad de 2.50, en la cual, según el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, lo califica como un pavimento regular- bueno.
- 4.2. Para la construcción de las veredas, se consideró importante en el estudio de mecánica de suelos respetando criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones E0.50: Suelos y Cimentaciones, donde se determina reemplazar 27 cm de material granular, quedando 12 cm de arenilla y 15 cm de afirmado, siendo todos estos materiales compactados al 95% del Proctor Modificado, considerándose un espesor mínimo de losa de 10 cm (4”).
- 4.3. Para el diseño del muro de contención se hizo uso de los resultados de la calicata C-4 que fue evaluada con una profundidad de 3 metros, con capacidad portante de 0.78 kg/cm<sup>2</sup> para su cimentación, considerando uso de concreto reforzado con una resistencia nominal a compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y acero de refuerzo corrugado, grado de 60 con  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>. Considerando dimensiones de su zapata, una altura de 0.40 m. y un ancho de 2.40 m, requiriendo 1 Ø 1/2” @ 0.20m y en su pantalla, se consideró hacer uso de 1 Ø de 1/2” @ 0.20 m, bajo criterios del Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG) concordado a ACI 318.
- 4.4. En el caso de las cunetas, el material considerado para esta, fue hormigón simple, la cual presenta una rugosidad determinada según el material de 0.015, se consideró conveniente elegir una sección típica, triangular, con taludes 3 y 1.5, teniendo una intensidad máxima de 106.01 mm/h. Se aplicó el método racional para determinar el caudal de diseño de cunetas, considerando un coeficiente de escorrentía de 0.426, obteniendo así el caudal de diseño 31.07lt/seg. Además, para obtener el tirante de la cuneta, se usó la fórmula de Manning, obteniendo así un tirante de 10 cm, optando por elegir 50cm por ser el tirante mínimo. En cuanto al diseño de alcantarillas, se calculó el diámetro de esta, mediante la fórmula de Manning sustituyendo valores, obteniendo así un diámetro de 50 cm y una longitud de 14.90 metros.

- 4.5.** Para el presupuesto del presente proyecto es de S/ 1,923.511.04 a la fecha de noviembre de año 2018, y se determinó considerando el costo de cada partida detallada en el metrado que representa cada actividad a realizar durante el proyecto desde obras provisionales, como cartel de obra, hasta la parte de actividades complementarias, que son necesarias para finalizar el proyecto, como la pintura, sin considerar el costo de operación y mantenimiento.
- 4.6.** La programación de obra, se realizó mediante un diagrama de Gantt o también conocido diagrama de barras para transmitir la información del cronograma del proyecto de manera detallada y ordenada.

## V. CONCLUSIONES

- El diagnóstico de la situación actual del Centro Poblado. VALLE CALLACATE, “inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en todas sus calles.
- El IMD del Centro Poblado Valle Callacate fue determinado después de un estudio de tráfico obteniendo así IMDA de 21.14 vehículos.
- Se realizó el reconocimiento del terreno en todo el ámbito del proyecto a fin de evaluar las ventajas y dificultades que se presentan en la zona del estudio. Se realizó la recopilación y evaluación de puntos topográficos existentes en la zona del proyecto. Para la obtención de los planos topográficos se tomaron puntos en forma radial y taquimétrica identificando, esquinas veredas, fachadas de casas acequias y ubicación de estructuras existentes pozos de agua piletas etc. En las calles 2y4 se concluye que es un terreno accidentado. Finalmente se concluye que todo el proceso del levantamiento topográfico se ha obtenido con valores de precisión dentro de los límites permisibles para este tipo de proyectos.
- En el Estudio de Mecánica de Suelos, se obtuvieron suelos GC, gravas arcillosas de mediana plasticidad, muestras con una profundidad de 1.50 m. obteniendo un índice de plasticidad que varía entre 10.89% y 19.47% clasificándose según AASHTO como suelo A-2-6 (0/1), y una muestra de suelo CL, con 3 metros de profundidad, un índice mayor de 27.78%, clasificándose como suelo A-7-6 (0)
- Para la formulación del presente Estudio Hidrológico, se ha elegido los resultados de la Distribución Normal y Gumbel como más adecuadas, pero utilizaremos para los cálculos siguientes al de Gumbel, ya que según la prueba de bondad Kolmogorov – Smirnov dichas distribuciones de probabilidades se ajustan satisfactoriamente a los datos de la muestra.
- De acuerdo a Referencias que piden registros de lluvias como mínimo 15 años se ha escogido como datos de precipitación máxima en 24h a la Estación “Cutervo”, con 15 años de datos.
- Impacto Ambiental es positivo pues porque se mejora la infraestructura urbana, con un adecuado tratamiento urbano arquitectónico  
Es positivo porque contribuye a la mejora de la calidad de vida social económica y cultural del beneficiario directo e indirecto del proyecto.  
La mejora de la imagen urbana, contribuirá a desarrollar proyectos alternativos de desarrollo, garantizando sus sostenibilidades en el tiempo.

El espacio será tratado priorizando al peatón.

- Es positivo pues busca satisfacer las necesidades de los beneficiarios del proyecto. En el estudio de vulnerabilidad se determinó Mediante el método de ponderación o asignación de valores a los factores de evaluación, tales como: el tipo de suelo, pendiente, estado de conservación, mantenimiento de sistemas, obras de protección, nivel de organización y la vulnerabilidad institucional, se pudo estimar que el sistema proyectado en la localidad de Valle Callacate presenta una VULNERABILIDAD BAJA.
- Se determinó el diseño de pavimento rígido con el método AASHTO, obteniendo 15 cm de espesor para su base granular y losa de concreto, para las veredas, se requerirá realizar un mejoramiento del suelo, planteando así un espesor de afirmado de 15 cm, arenilla 12 cm y una losa de concreto de 15 cm. Y para los muros de contención se determina el diseño de su pantalla y de su zapata, requiriendo refuerzo de 1 Ø 1/2" @ 20 cm y 1 Ø 1/2" @ 20 cm respectivamente.
- En el caso de los metrados, para la preparación de la sub- rasante, sub- base y base granular de las vías para el pavimento rígido, se obtuvo un área de 14,384.87 m<sup>2</sup>, en el caso de las veredas, se realizó el metrado de un área de 803.20 m<sup>2</sup>, en el caso de sardineles con base de 0.15m y altura de 0.40m, se realizaría una longitud de 2,621.82 ml. Para la fecha de noviembre 2018, se consideró el costo total del proyecto de S/ 1,923.511.04 Un millón novecientos veinte y tres mil quinientos once con 04/100 nuevos soles
- La programación de actividades en obra para el proyecto del pavimento rígido y veredas, se estima un plazo de 120 días calendarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere considerar siempre espesores múltiplos de cinco, así el diseño no lo requiera exactamente, puesto que en obra no se puede ser tan exacto en el momento de realizarse el llenado de cada capa del pavimento.
- Se recomienda realizar un cuadro estadístico actual por tipo de vehículo, con un análisis de la demanda actual, donde se considera el IMDA de cada vehículo y su distribución en porcentaje del IMDA total, además de desarrollar una proyección de tráfico en 10 años y determinar las horas picos de las vías planificadas para pavimentar.
- Se exige respetar cada parámetro e ítems detallados en las normas técnicas peruanas NTP, para realizar los estudios de suelos correspondientes, además de respetar El Reglamento Nacional de Edificaciones E-050 para llevar a cabo un buen estudio de suelos, por ser de gran importancia para conocer las características de este C.P. Valle Callacate.
- Se recomienda un adecuado control de calidad del concreto durante la construcción de las veredas, muros de contención y pavimento rígido, para tener la seguridad que el diseño elaborado sea realizado con éxito, garantizando de esta manera una buena construcción.
- Para futuras investigaciones, se recomienda no solo considerar los costos en la etapa constructiva sino también considerar la etapa de operación y mantenimiento, para así tener un panorama más completo del proyecto y su viabilidad dentro de su horizonte de evaluación.
- Se sugiere la ejecución de la vía del C.P. Valle Callacate, se debe realizar dos frentes de trabajo para poder garantizar que se cumpla como se tiene programado sus actividades de obra en el plazo determinado.
- Se recomienda realizar un plan de contingencia y un plan de mitigación, a pesar de tener un nivel de significancia no tan alto en el proyecto, por ende, no simboliza la afectación total a nuestro entorno, pero igual sería de importancia el desarrollo de planes, para llevarse a cabo en la ejecución del proyecto en el C.P. Valle Callacate.

## REFERENCIAS

- Arakaki, K. K. (2014).** *Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (KM 188 a 189)*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Bautista, E. W. (2018).** *Estudio definitivo para la construcción de pisatas y veredas para beneficio de asentamientos humanos y agrupaciones familiares en el distrito de San Juan de Lurigancho- Lima- Lima*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima.
- Becerril Valencia, A., & Mirando Becerril, D. I. (2016).** *Procedimiento constructivo de pavimentos flexibles en la carretera: Barranca Larga en el estado de Oaxaca*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Bernal, C. (2010).** *Metodología de la investigación* (Vol. 3er). Colombia: Pearson Educación.
- Bernilla Reyes, E., & Cubas Cubas, N. (2015).** *Diseño de pavimentos y veredas para mejorar la transitabilidad en el Sector III de la localidad de Pucará, distrito de Pucará, provincia de Jaén- 2015*. Universidad César Vallejo, Jaén.
- Burga Marrufo, A., & Chávez Villalobos, O. J. (2015).** *Diseño de pavimento en la Urbanización Santa María, distrito de José Leonardo Ortiz- Chiclayo- Lambayeque*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- Cetur B, V. u. (2000).** *Guía general de vías urbanas*.
- Díaz, I. P. (13 de Mayo de 2015).** *Universidad Privada del Norte*. Obtenido de ¿Por qué son importantes las veredas?: <http://blogs.upn.edu.pe/arquitectura/2015/05/13/porque-son-importantes-las-veredas/>
- El Tiempo, C. E. (15 de Febrero de 1995).** El distrito es responsable del ornato público. *El Tiempo*.
- Fernández Tirado, S., & Agip Rojas, W. (2015).** *Mejoramiento de pavimento rígido y veredas para mejorar la transitabilidad en la zona urbana de Anguía, del distrito de*



*Anguía, provincia de Chota, departamento de Cajamarca en el año 2015.*  
Universidad César Vallejo, Chota.

**Fernández, H. A. (2016).** *Proyecto de Inversión Pública- Municipalidad de Cutervo.*  
Cutervo.

**Galeano Prado, J. E., & León Martínez, J. C. (2012).** *Propuesta de diseño para la construcción de pavimento rígido para la carretera 28 entre calle 2, Barrio 1 de mayo Ocaña Norte de Santander.* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia.

**Gallardo, E. W. (2015).** *Diseño de un pavimento alternativo para la Avenida Circunvalación Sector Guacamayo 1° Etapa.* Universidad Austral de Chile, Chile.

**Gestión. (05 de Junio de 2016).** Falta de carreteras representan el 20% de la brecha total de infraestructura en el país. *Gestión.* Obtenido de <https://gestion.pe/economia/falta-carreteras-representan-20-brecha-total-infraestructura-pais-146347>

**Huichi, R. L. (2013).** *Estudio definitivo de la pavimentación de la Avenida Túpac Amaru de la Municipalidad distrital de Llalli- Melgar- Puno.* Universidad Nacional del Antiplano, Puno.

**ICG, N. T.-1. (2006).** *Pavimentos urbanos.* Lima.

**Jauregui, B. S. (2014).** *Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el Jirón Junín de la ciudad de Jaén- Cajamarca.* Universidad Nacional de Cajamarca, Jaén.

**Matera, L. C. (2003).** *Topografía plana: Levantamientos Topográficos.* Nérida.

**Mohieldin, M. (2017).** El futuro del transporte. *Banco Mundial, BIRF- AIF.*

**Montejo, A. (2006).** *Ingeniería de pavimentos.* Universidad Católica de Colombia. Bogotá: Tercera Ed.

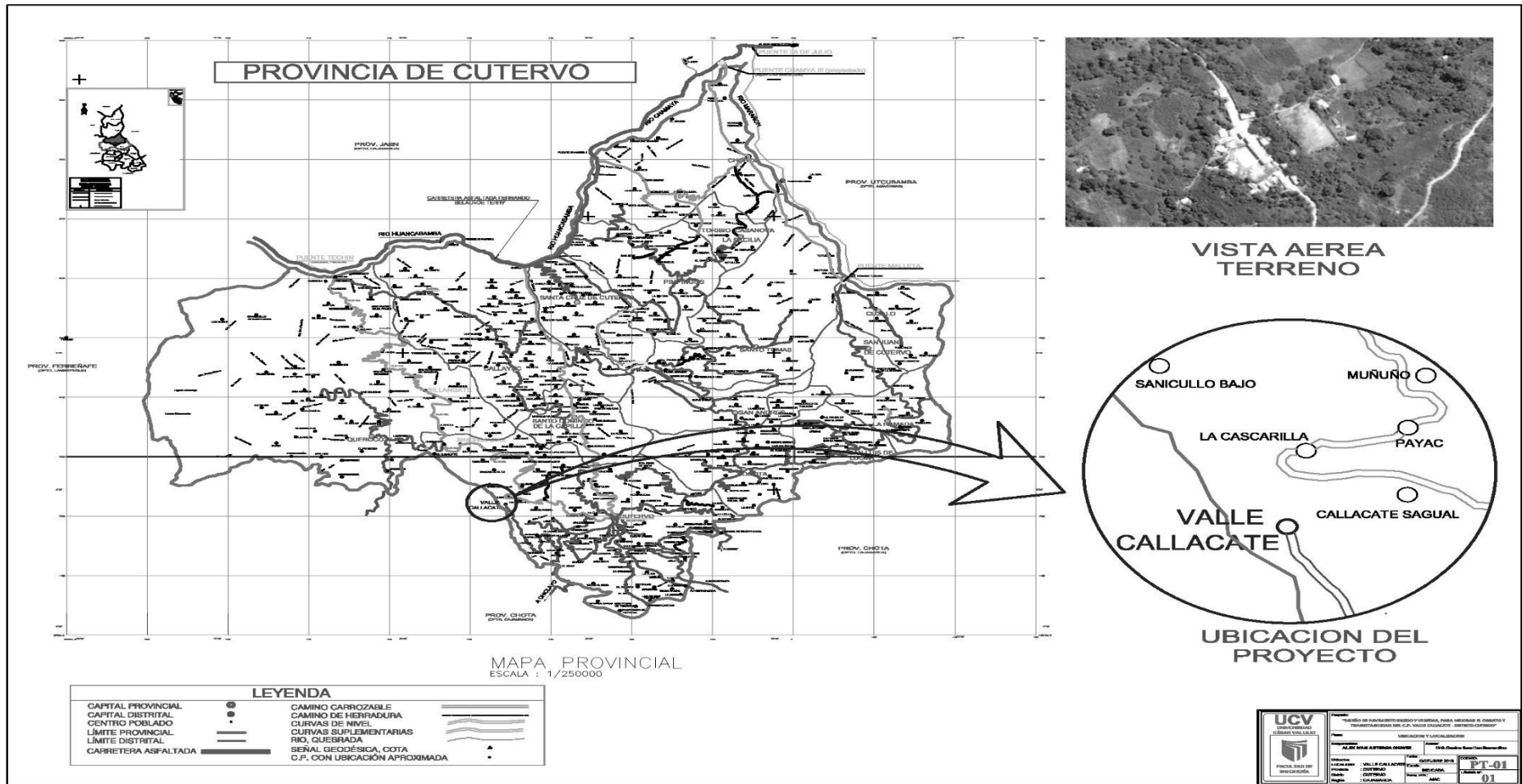
**MSI, M. d. (2012).** *Programa F: Ornato Público y mobiliario urbano.* Lima: MSI.

**MTC, M. d. (2013).** *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.* Lima: ICG.

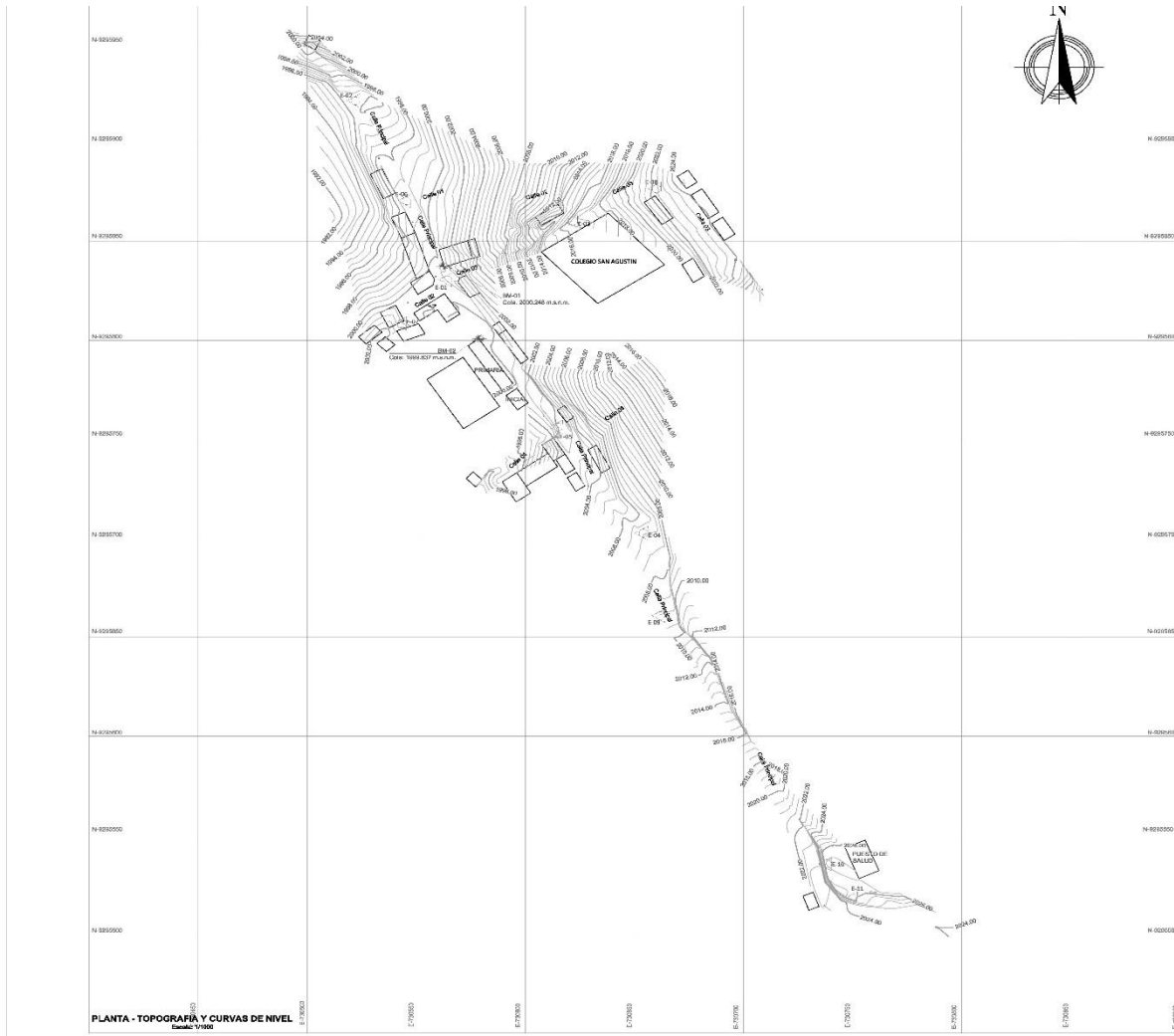
- Quispe, J. C. (2016).** *Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de Lajón, distrito Huaranchal, Otuzco- La Libertad 2017.* Universidad Privada de Trujillo, Trujillo.
- RAE, R. A. (s.f.).** *Diccionario de Lengua Española.* Perú: RAE.
- Rico, A., & Del Castillo, H. . (1999).** *La ingeniería de suelos en las vías terrestres.* México: Limusa.
- Rolón, R. (2014).** *Diseño geométrico de vías urbanas.* Universidad Tecnológica Nacional de La Plata. La Plata- Argentina: LEMaC, Centro de Investigaciones Viales.
- Sánchez, F. (07 de Enero de 2017).** El 40% de la red vial nacional aún no está pavimentada. *Perú 21.* Obtenido de <https://peru21.pe/economia/40-red-vial-nacional-pavimentada-139539>
- SETECPROMES, L. d. (2013).** *Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto: "Elaboración de la ingeniería de detalle para el desarrollo de la base civil del transformador de reserva 220/60/10 KV en la SE Zorritos".* Lima.
- Suárez, Á. J. (2011).** *Gestión Técnica de Tráfico.* OEP 2013, Lima.
- WEF, F. E. (2018).** *Índice Global de Competividad.*

# ANEXOS

## Anexo N° 01: Plano de ubicación



# Anexo N° 02: Plano de topográfico y curvas de nivel



CUADRO TECNICO DE ESTACIONES COORDINADAS UTM WGS84					
N° PUNTO	DESCRIPCION	NORTE (Y)	ESTE (X)	ESLTA (Z)	ESLTA (L)
1	E1	829533.6911	73054.3461	2000.000	
2	E2	829529.1144	73052.3813	1000.000	
3	E3	829526.3187	73047.8978	2016.758	
134	E4	829570.8877	73058.1004	2000.000	
125	E5	829576.8205	73059.0400	2002.000	
361	E11	829518.0141	73050.3881	2016.715	
129	E9	829527.0202	73045.6620	1000.000	
325	E8	829560.8482	73051.9494	2003.000	
127	E7	829560.0496	73043.4566	2003.812	
272	E6	829575.6326	73060.1326	2017.280	
354	E10	829530.5518	73073.3481	2008.557	

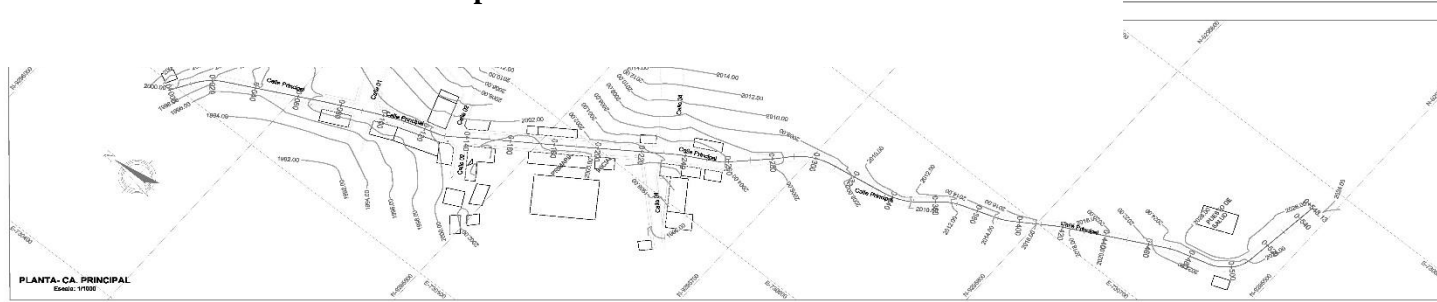
CUADRO ELIMINADO DEL CORRAL SAN AGUSTIN					
N° PUNTO	DESCRIPCION	NORTE (Y)	ESTE (X)	ESLTA (Z)	ESLTA (L)
134	E4	829570.8877	73058.1004	2000.000	
125	E5	829576.8205	73059.0400	2002.000	

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ESTACION DE APoyo TOPOGRAFICA
	BME - TOPOGRAFICOS
	LOTE EXISTENTE
	MANZANA
	POSTE

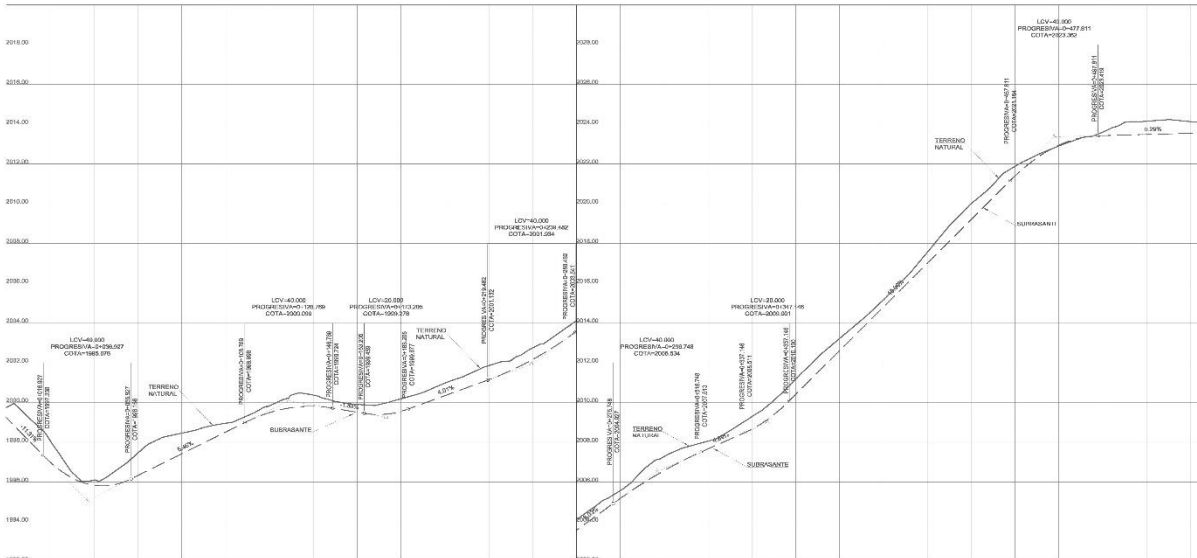


<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p>	<p>Proyecto: "SERVIDIO DE MANEJO DE RIESGO Y VEREDAS, PARA MEJORAR EL COMORTO Y TRANSITABILIDAD EN EL VALLE CALLEATE - DISTRITO CENTENO"</p>
	<p>Para: TOPOGRAFIA Y CURVAS DE NIVEL</p>
	<p>Docente: ALEX RAM ARTAGUA CHAVEZ</p>
	<p>Alumno: ING Cristian Samir Bernierdo</p>
<p>Fecha: OCTUBRE 2018</p>	<p>TOPICO: PT-01</p>
<p>Lugar: GALVANICA</p>	<p>UNIDAD: 02</p>

# Anexo N° 03: Plano de Perfil de Calle Principal



LEYENDA-PLANTA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOTES EXISTENTES
	EDIFICIOS EXISTENTES
	CALLE EXISTENTE
	ACERQUE EXISTENTE
	ALCANTARILLADO EXISTENTE



LEYENDA PERFIL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TERRENO NATURAL
	SUBSISTANTE
	P.V. VERTICAL

FENDIENTE	L=16.927 E=+1.31%	L=91.292 E=+0.46%	L=14.438 E=+1.83%	L=36.277 E=+4.01%	L=17.895 E=+0.13%	L=20.388 E=+4.49%	L=100.865 E=+10.59%	L=80.305 E=+0.25%
PROGRESIVA	0+00	0+169.27	0+309.56	0+345.84	0+363.73	0+384.12	0+485.00	0+565.30
COTAS TERRENO	1984.00	1985.31	1987.14	1991.15	1991.02	1995.54	2006.03	2006.28
COTAS SUBSISTANTE	1984.00	1985.31	1987.14	1991.15	1991.02	1995.54	2006.03	2006.28
ALTURA DE CALZADA	0.00	1.06	1.07	1.00	0.99	0.94	0.93	0.92
ALTURA DE RELLEVO	0.00	1.06	1.07	1.00	0.99	0.94	0.93	0.92
ALINEAMIENTO								

**PERFIL LONGITUDINAL - CALLE PRINCIPAL**  
Escala: H. 1:1000; V. 1:100

**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

Proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDAL PARA MEJORAR EL DISEÑO Y TRÁNSITO AMBIENTAL DEL C.A. VALLE CALAGATE, DISTRITO CAYUMAYO"

Parce: **PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL - CALLE PRINCIPAL**

Responsable: **ALEX IVAN ARTAGADA CHAVEZ** Asesor: **DR. Cesar Guillermo Barrios**

Fecha: **OCTUBRE 2018**

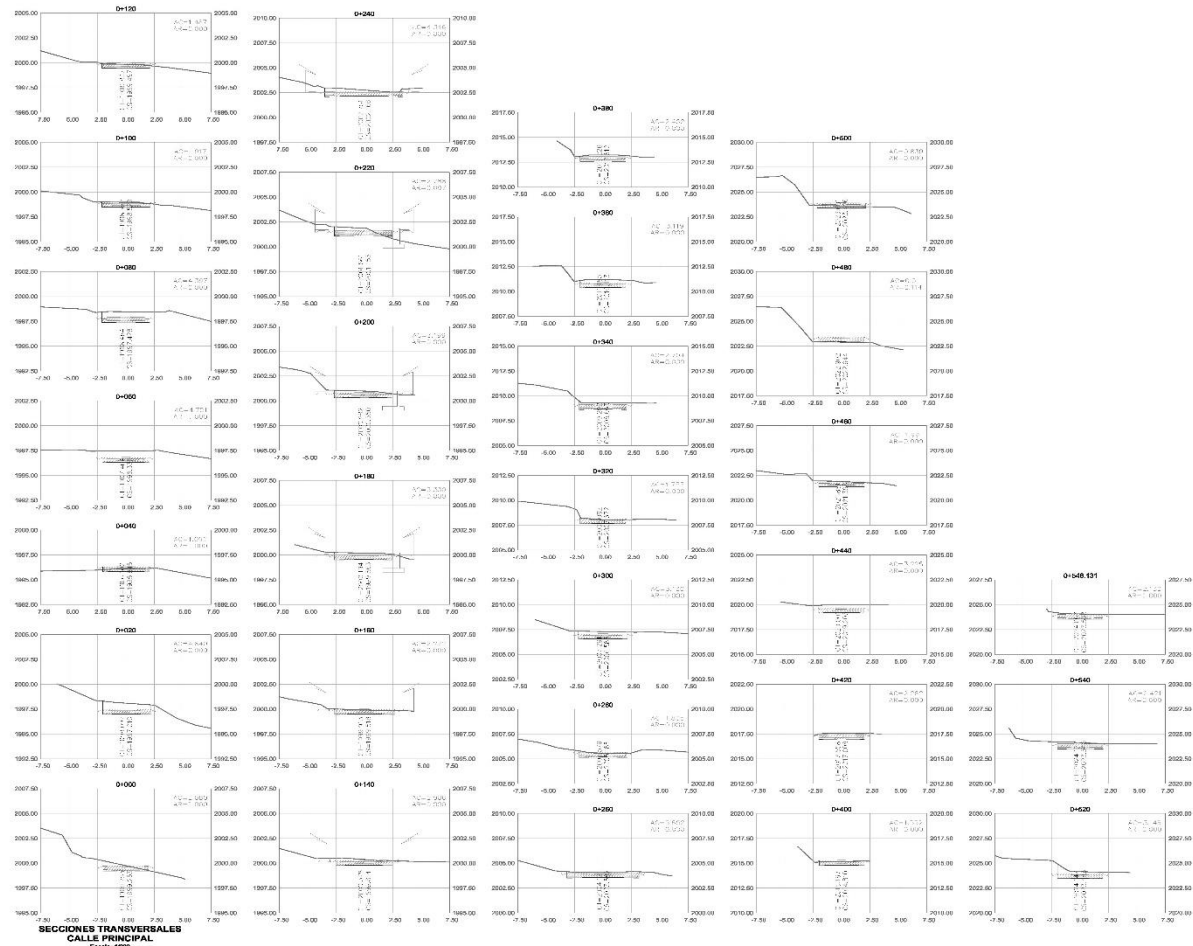
Ubicación: **VALLE CALAGATE** Puesto: **INDICADA**

Proyecto: **CEAFI TRO**

Organización: **CEAFI TRO** Institución: **AMC**

COPIA  
**PPL-01**  
LÁMINA  
**03**

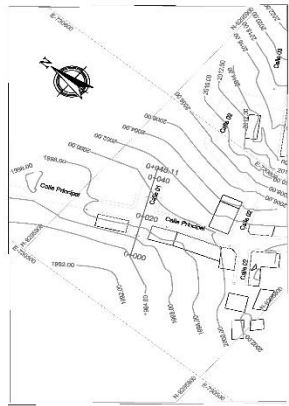
# Anexo N° 04: Plano de Secciones de Calle Principal



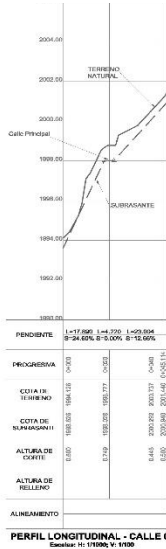
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m²	AREA DE BELLENO m²	VOLUMEN DE BELLENO m³		VOL. CORTE ACUM. m³	VOL. BELLENO ACUM. m³
			VOL. BELLENO ACUM. m³	VOL. BELLENO ACUM. m³		
0+000	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+150	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+200	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+250	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+300	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+350	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+400	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+450	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+500	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+550	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+600	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+650	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+700	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+750	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+800	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+850	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+900	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+950	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+000	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+050	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+100	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+150	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+200	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+250	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+300	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+350	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+400	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+450	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+500	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+550	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+600	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+650	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+700	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+750	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+800	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+850	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+900	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+950	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+000	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Proyecto:** "DISEÑO DE PAVIMENTO INSERTO Y VEREDA, PARA MEJORAR EL DISEÑO Y TRANSFERENCIA DEL CARGA VEHICULAR - INTER-CENTROS"  
**Plan:** SECCIONES TRANSVERSALES - CALLE PRINCIPAL  
**Elaborado por:** ALEX IVAN ANTEADA CHAVEZ **Revisado por:** BUD. Carlos Bustos Barandino  
**Fecha:** OCTUBRE 2018  
**Escala:** 1:100  
**Hoja:** 04

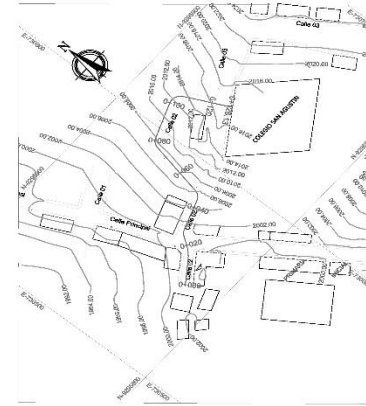
# Anexo N° 05: Plano de Perfiles y Secciones de Calle 1 y 2.



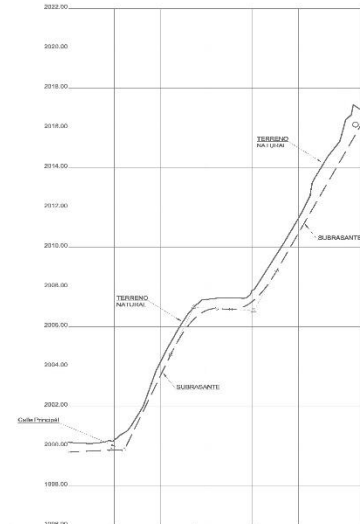
**PLANTA - CALLE 01**  
Escala: 1/1000



**PERFIL LONGITUDINAL - CALLE 01**  
Escala: H: 1/1000 V: 1/100

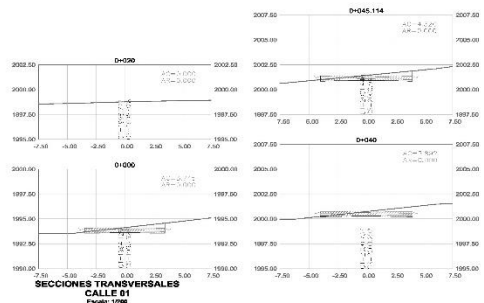


**PLANTA - CALLE 02**  
Escala: 1/1000



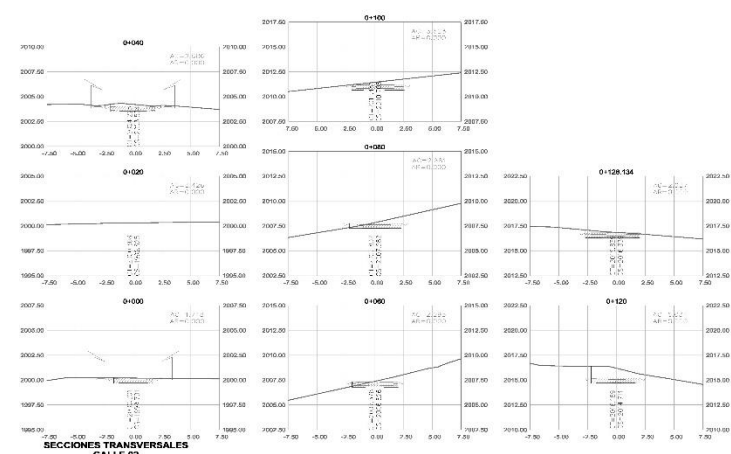
PROGRESIVA	PC	PVI	PT	PC
1987.50	1992.50	1997.50	2002.50	2007.50

PROGRESIVA	AREA DE CORTE m²	AREA DE RELLENO m²	VOLUMEN DE CORTE m³	VOLUMEN DE RELLENO m³	VOL. CORTA ACUM. m³	VOL. RELLENO ACUM. m³
0+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100	1.11	0.00	1.11	0.00	1.11	0.00
0+200	2.22	0.00	2.22	0.00	2.22	0.00
0+300	3.33	0.00	3.33	0.00	3.33	0.00
0+400	4.44	0.00	4.44	0.00	4.44	0.00
0+500	5.55	0.00	5.55	0.00	5.55	0.00
0+600	6.66	0.00	6.66	0.00	6.66	0.00
0+700	7.77	0.00	7.77	0.00	7.77	0.00
0+800	8.88	0.00	8.88	0.00	8.88	0.00
0+900	9.99	0.00	9.99	0.00	9.99	0.00
0+1000	11.11	0.00	11.11	0.00	11.11	0.00



**SECCIONES TRANSVERSALES CALLE 01**  
Escala: 1/200

PROGRESIVA	AREA DE CORTE m²	AREA DE RELLENO m²	VOLUMEN DE CORTE m³	VOLUMEN DE RELLENO m³	VOL. CORTA ACUM. m³	VOL. RELLENO ACUM. m³
0+000	2.11	0.00	2.11	0.00	2.11	0.00
0+100	3.22	0.00	3.22	0.00	3.22	0.00
0+200	4.33	0.00	4.33	0.00	4.33	0.00
0+300	5.44	0.00	5.44	0.00	5.44	0.00
0+400	6.55	0.00	6.55	0.00	6.55	0.00
0+500	7.66	0.00	7.66	0.00	7.66	0.00



**SECCIONES TRANSVERSALES CALLE 02**  
Escala: 1/200

**UCV**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Facultad de Ingeniería

Proyecto: OBRAS DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDAS, PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSFORMAR EL CENSO VALLEJO. OBRAS DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDAS, PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSFORMAR EL CENSO VALLEJO.

Plan: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES CALLE 01 Y CALLE 02

Trasformación: ALEX IVAN ANTICANA CHAVEZ

Fecha: 02 de Octubre 2018

Ubicación: VALLE CAYALOTE

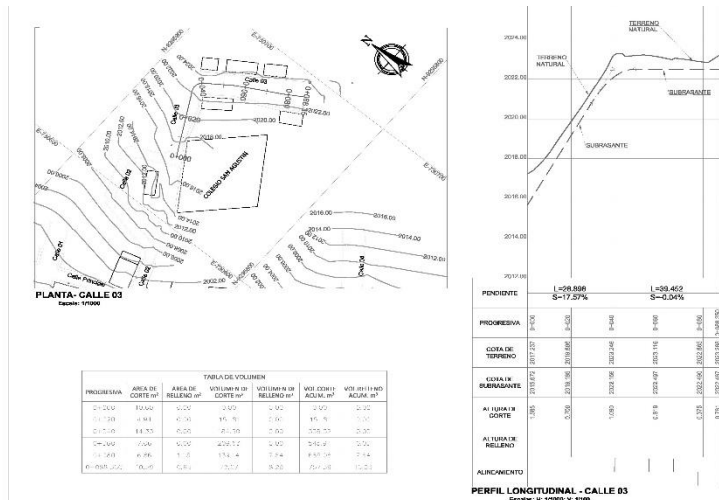
Provincia: ICHU

Dpto: INDOCA

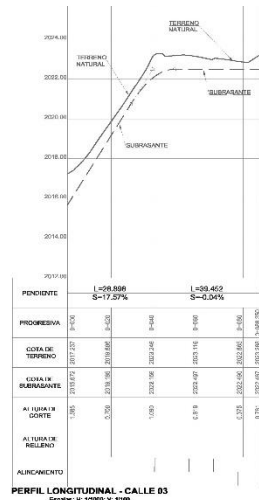
Municipio: CANAWARA

Logo: **PLST-01**  
05

# Anexo N° 06: Plano de Perfiles y Secciones de Calle 3 y 4.

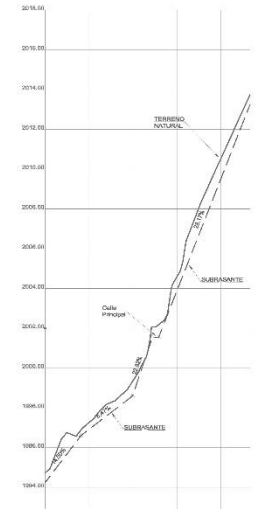
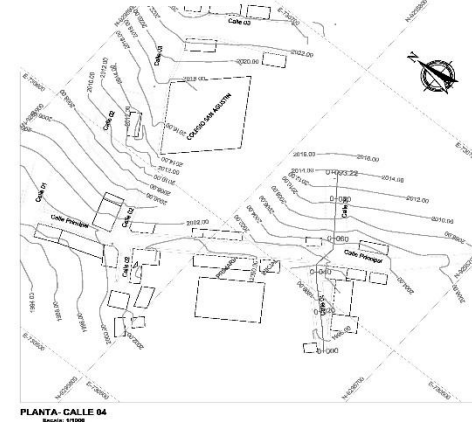


PROGRESIVA	AREA DE CORTE m²	AREA DE RELLENO m²	VOLUMEN DE CORTE m³	VOLUMEN DE RELLENO m³	VOL. COM. ACUM. m³	VOL. DE H. LINDO ACUM. m³
0+00	83.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10	4.34	0.00	15.91	0.00	15.91	0.00
0+20	11.50	0.00	20.59	0.00	36.50	0.00
0+30	7.24	0.00	228.52	0.00	265.02	0.00
0+40	6.86	1.12	174.4	7.74	439.54	7.74
0+50	9.06	0.00	102.7	0.00	542.24	10.27

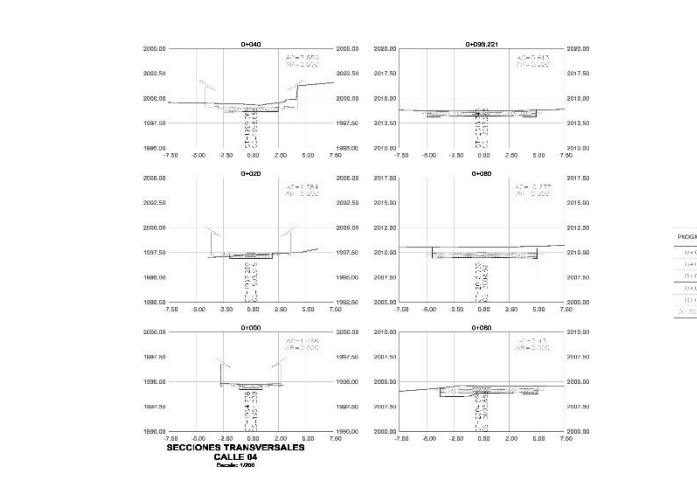
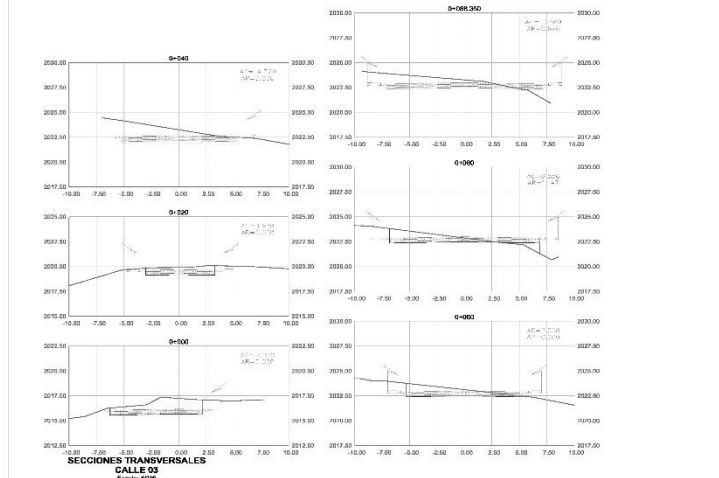


SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA BAJA
	CURVA ALTA
	EJE DE TRAZO
	LOTE EXISTENTE
	SUBSANTANTE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TERRENO NATURAL
	SUBSANTANTE
	V - VERTICAL



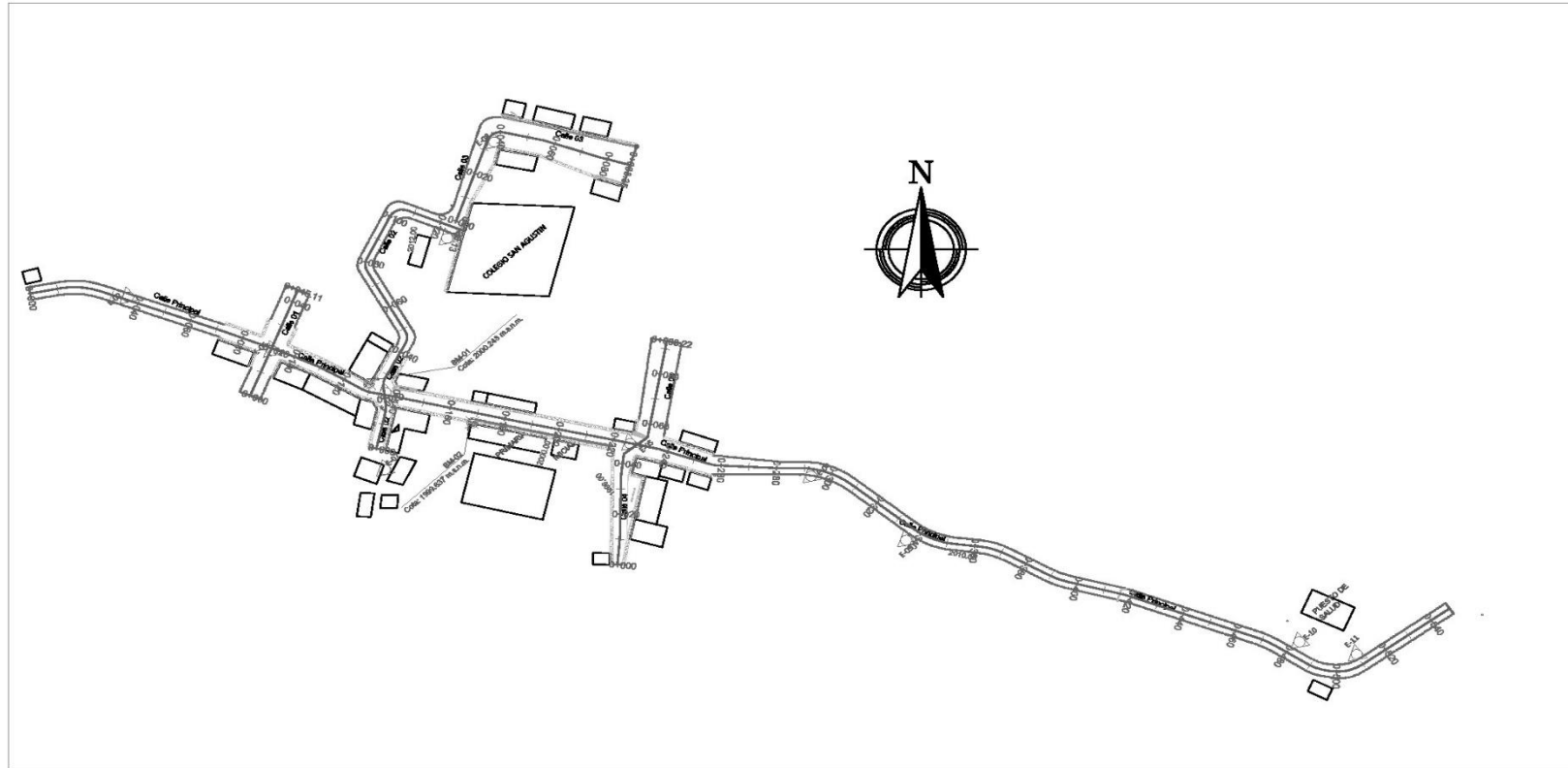
PROGRESIVA	AREA DE CORTE m²	AREA DE RELLENO m²	VOLUMEN DE CORTE m³	VOLUMEN DE RELLENO m³	VOL. COM. ACUM. m³	VOL. DE H. LINDO ACUM. m³
0+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10	1.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00
0+20	2.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00
0+30	3.00	0.00	30.00	0.00	60.00	0.00
0+40	4.00	0.00	40.00	0.00	100.00	0.00
0+50	5.00	0.00	50.00	0.00	150.00	0.00



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	Proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDA PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSFORMAR EN CALLE VALLERÍA CALLE 03 Y CALLE 04"	
	Autor: ALEX IVAN ANTEADA CHAVEZ	Fecha: 02 DE ABRIL DE 2016
Facultad: FACULTAD DE INGENIERÍA	Lugar: VALLI CHILACATE	Curso: PLS-202
Profesor: GUSTAVO	Tema: INDICADA	Semestre: 06
Asesor: CALAMARCA	Asesor:	06



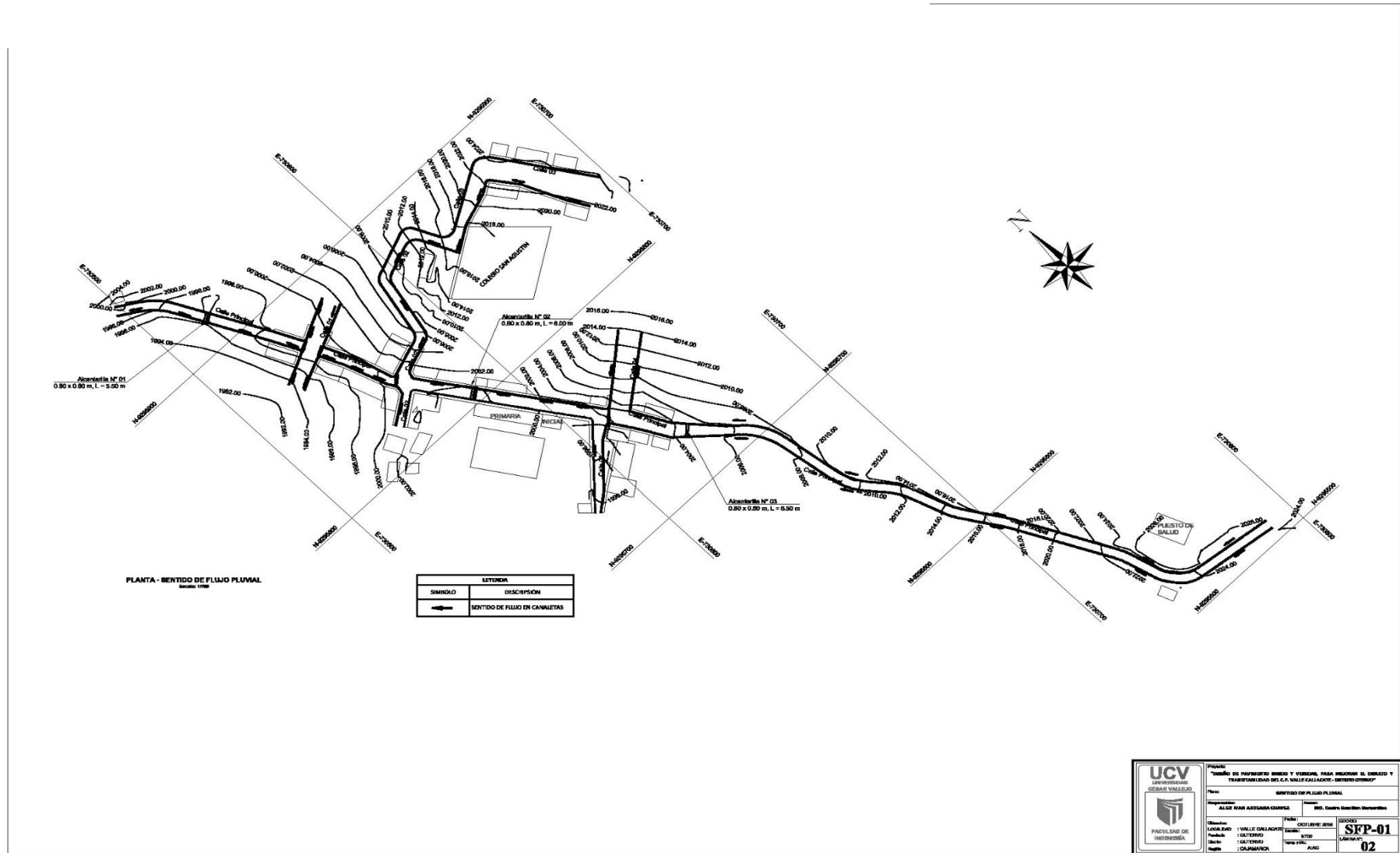
Anexo N° 07: Plano de Veredas.



PLANTA-VEREDAS  
Escala: 1:100

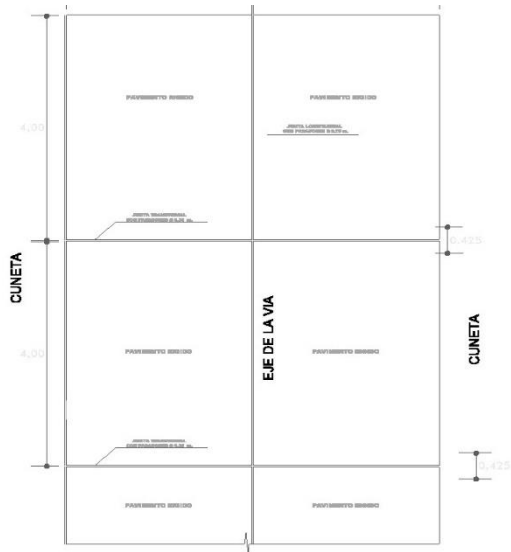
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: "PROYECTO DE FORTALECIMIENTO INMOBILIARIO Y FORTALECIMIENTO DEL COMERCIO Y TRANSFERENCIAS DEL C.A. VALLE CALCAJOTE - DISTRITO CANTON"	
	TÍTULO: PLANTA DE VEREDAS	
AUTOR: ALEX FERRER ARTEAGA-CHAVEZ		
REVISOR: MSc. Carlos Escobar Sotomayor		
INSTITUCIÓN: FACULTAD DE INGENIERÍA	LOCALIDAD: TUNJA, CALCAJOTE	EDIFICIO: COTACACHI
PERIODO: 2010	SEMESTRE: 2010	PLANILLA: PV-01
FECHA: 2010		LÁMINA: 07

# Anexo N° 08: Plano de Sentido de Drenaje Pluvial

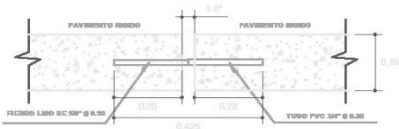


<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	Proyecto: "PROYECTO DE PAVIMENTADO MIXTO Y VEREDAS PARA MEJORAR EL COMERCIO Y TRANSFORMACIÓN DEL C.A. VALLE GALLAGATI - DISTRITO OTTIWA" Tema: SENTIDO DE FLUJO PLUVIAL Autor: ALEX RIVERA ARISTANDA CHAVEZ Revisor: MSc. Carlos Escobar Sotomayor	
	Fecha: OCTUBRE 2024 Localidad: VALLE GALLAGATI País: PERÚ Región: CAJAMARCA	Escala: 1:500 Hoja N°: SFP-01 Lámina: 02

Anexo N° 09: Plano de Detalle de Pavimento.

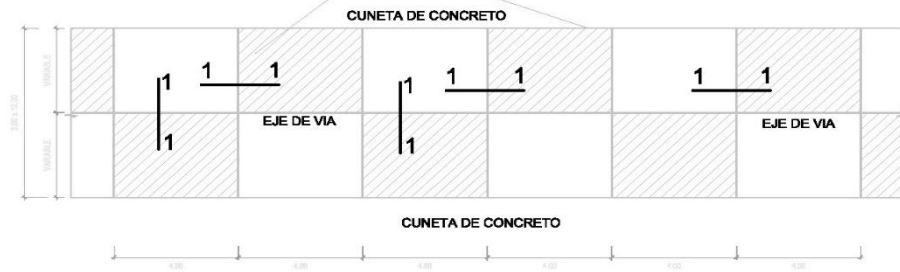


**DISTRIB. PASADORES**  
ESC. 1/50

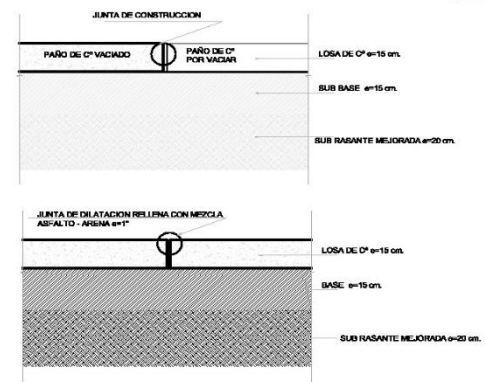


**DETALLE DE PASADOR**  
ESC. 1/10

**SISTEMA DE VACIADO POR PAÑOS ALTERNOS**



**DISTRIB. DE PAÑOS**  
ESC. 1/100



**DETALLE DE PAÑOS**  
ESC. 1/50

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CALZADA**  
 Concreto F<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.  
 Juntas de dilatación asfáltica e=1" @ 2.00m. - 4.00m.  
 Base: 20cm.

**CUNETA**  
 Concreto F<sub>c</sub>=175 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.  
 Juntas de dilatación asfáltica e=1" @ 4.00m.  
 Acabado, en concreto pulido (ver detalle)

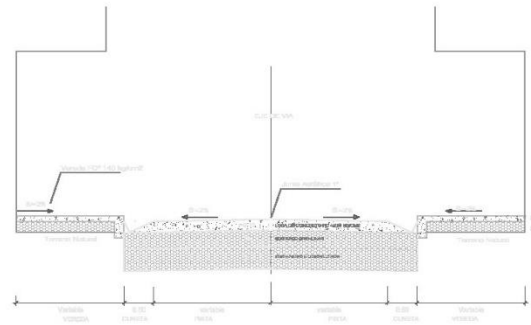
**VEREDAS**  
 R: Alfranco 6"  
 T: Balfano con material seleccionado.  
 V: Vereda F<sub>c</sub> = 140 Kg/cm<sup>2</sup>, Acab. Cemento Coloreado y Pulido  
 J: Junta de Dilatación Asfáltica e=1" @ 3.00 m  
 b: Bofita de 1 cm de espesor.

**SARDINELES**  
 S: Cº F<sub>c</sub> = 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

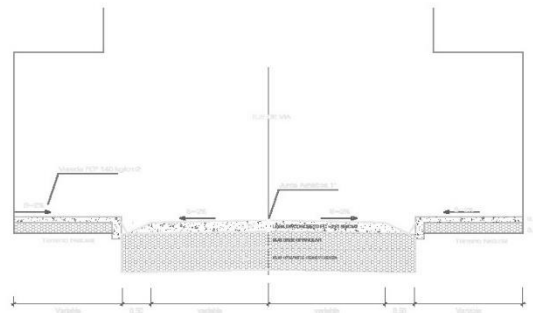
Nota: Antes de la construcción de las veredas, las instalaciones de agua y desagüe de cada vivienda de la zona del proyecto, deberán estar samedas ante la entidad correspondiente, a fin de evitar posteriores roturas de pavimento y vereda que alteren la estética de la misma.

	Proyecto: <b>"DETALLE DE PAVIMENTO BIBIDO Y VEREDAS, PARA MEDIR EL DISEÑO Y TRANSMISIBILIDAD DEL C.P. VALLE CALLAGATE - DISTRITO CUTIVERO"</b>		
	Plazo: <b>DETALLES DEL PAVIMENTO</b>		
	Responsable: <b>ALEX IVAN ARTEAGA CHAVEZ</b>	Asesor: <b>ING. Castro Semillan Bernardino</b>	
	Ubicación: LOCALIDAD : VALLE CALLAGATE Provincia : CUTIVERO Distrito : CUTIVERO Región : CALAMARCA	Fecha: <b>OCTUBRE 2018</b> Estado: INDICADA Tipo y %: AJAC	CÓDIGO: <b>PD-03</b> LÁMINA N°: <b>03</b>

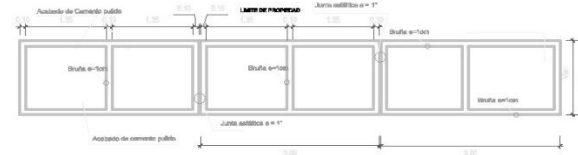
**Anexo N° 10: Plano de Detalle de secciones, vereda y cuneta.**



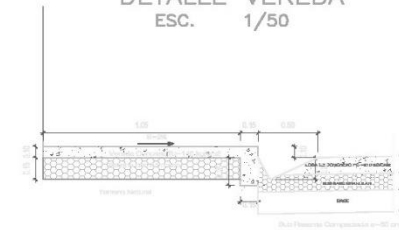
SECCION CALLE PRINCIPAL  
ESC. 1/50



SECCION DE LA CALLE 1,2,3,4  
ESC. 1/50



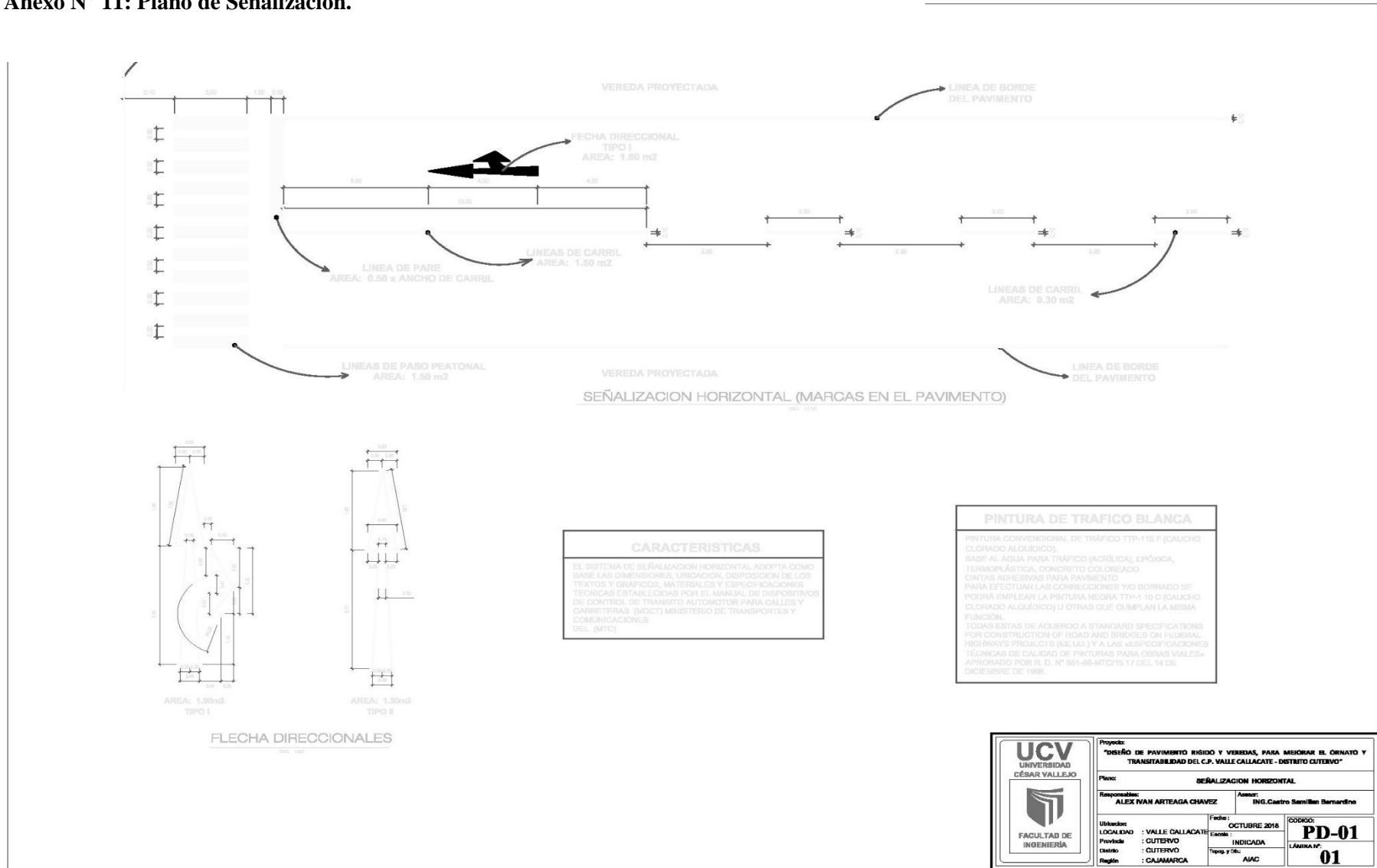
DETALLE VEREDA  
ESC. 1/50




CUNETA TIPO I  
ESC. 1/25

	<b>Proyecto:</b> "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y VEREDAS, PARA MEJORAR EL ORNATO Y TRANSITABILIDAD DEL C.P. VALLE CALLACATE - DISTRITO CUTERVO"		
	<b>Plan:</b> SECCIONES Y DETALLE DE VEREDA		
	<b>Responsable:</b> ALEX IVAN ARTEAGA CHAVEZ	<b>Auxiliar:</b> ING. Caetano Samir Ben Bernardino	
	<b>Ubicación:</b> LOCALIDAD : VALLE CALLACATE PROVINCIA : CUTERVO DISTRITO : CUTERVO REGION : CAJAMARCA	<b>Fecha:</b> OCTUBRE 2016 <b>Estado:</b> INDICADA <b>Tipo y Origen:</b> AIAC	<b>CODIGO:</b> <b>PD-02</b> LÁMINA N°: <b>02</b>

# Anexo N° 11: Plano de Señalización.



Anexo N° 12: Plano de Muro de Contención.



Ø	G (cm)
1/4"	15
3/8"	30
1/2"	35
5/8"	35
3/4"	45

CUADRO DE TRASLAPES	
	
Ø	L (cm)
1/4"	30
3/8"	40
1/2"	50

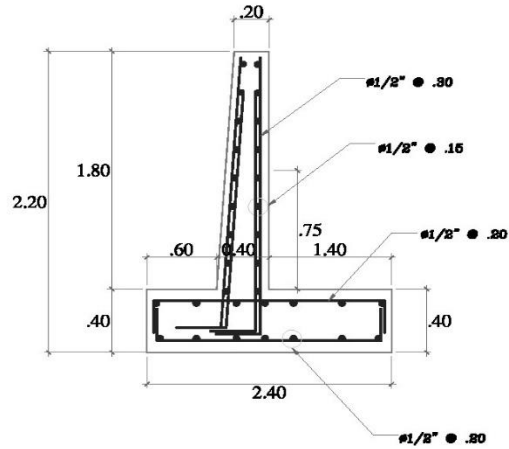
**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
MURO DE CONTENCIÓN Y CUNETAS**

**CONCRETO ARMADO:**  
 - ZAPATAS/MURO =  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 - CUNETAS =  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 - SARDINEL =  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

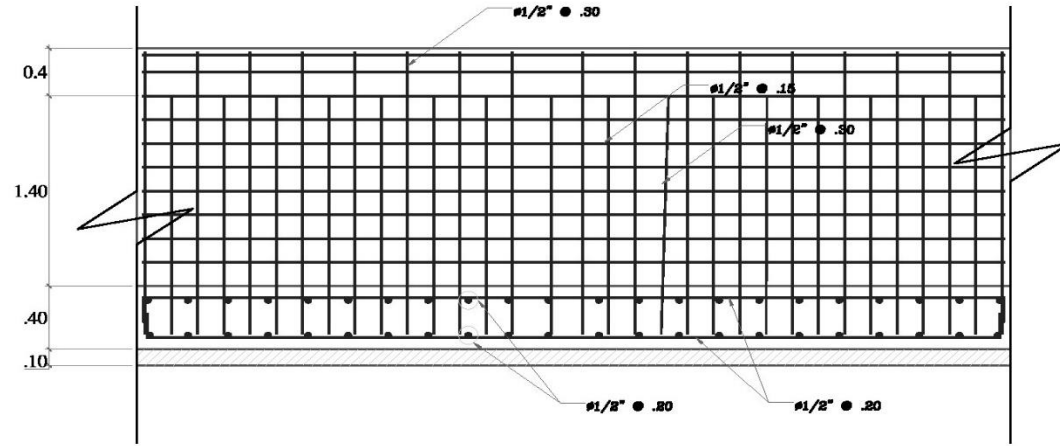
**ACERO:**  
 -  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

**RECURRIMIENTOS:**  
 - ZAPATAS = 7 cm

**Norma de Diseño:**  
 - Normas Peruanas de Estructuras  
 - Norma Técnica E-020 Diseño Sismo-Resistente  
 - Norma Técnica E-060 Concreto Armado  
 - Reglamento Nacional de Construcción  
 - American Society for Testing Materials (ASTM)  
 - American Concrete Institute (ACI)



Muro h 2.20 m.  
ESC: 1:25



ELEVACION FRONTAL  
ESC. 1:25

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Proyecto:	"TORREÓN DE PAVIMENTO RIGIDO Y VIBROCAL PARA SECTOR II CERVO Y TRANSEPTADO DE LA VALLE CALLEJO, DISTRITO OTTNER"		
	Nombre:	DETALLE DE MURO DE CONTENCIÓN		
 FACULTAD DE INGENIERÍA	Elaborado:	ALBA PERAZZANA CHAVEZ	Aprobado:	RODOLFO SANCHEZ SANCHEZ
	Fecha:	OCTUBRE 2011	Escuela:	INGENIERIA
	Lugar:	WALLI DAL LAGTI	Indicador:	PD-05
	Proyecto:	CELEBRADO	Indicador:	05
	Departamento:	CAJAMARCA	Indicador:	05

Anexo N° 13: Plano de Calicatas.

