



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Mejoramiento del sistema vial de los jirones Montero, Lima,
Unión y Arequipa, distrito de Jesús, Cajamarca – 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Guevara Sánchez, Roger Eduardo (ORCID: 0000-0002-7519-9320)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales, Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres Manuel y Cecilia por haberme inculcado buenas enseñanzas para poder lograr a lo largo de mis estudios y esfuerzos mis sueños.

A mi hijo Isaac, por su comprensión y su apoyo moral que me dio fuerzas necesarias para culminar mis estudios.

Guevara Sánchez, Roger Eduardo

Agradecimiento

Agradezco a:

Dios por darme el conocimiento y la sensatez para poder concluir mis estudios y poder realizar mi tesis

A la universidad Cesar Vallejo, en especial a la facultad de ingeniería civil por haberme brindado los conocimientos necesarios para mi futuro desarrollo como profesional.

Nuestro sincero agradecimiento a nuestro Asesor: Ing. Noé Marín Bardales, y todos los docentes de la facultad de ingeniería por sus enseñanzas.

A todas las personas que de una y otra manera colaboraron en el desarrollo y culminación de esta tesis.

Guevara Sánchez, Roger Eduardo

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	21
3.2 Variables y Operacionalización	21
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	21
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	22
3.5 Procedimiento	23
3.6 Método de Análisis de Datos	24
3.7 Aspectos Éticos.	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS	41

Índice de Tablas

Tabla 1 Datos de áreas en m2 de los jirones.....	21
Tabla 2 Datos de BMs del estudio topográfico.....	25
Tabla 3 Resultados de EMS de la subrasante.....	26
Tabla 4 Espesores obtenidos en el diseño por el método AHHSTO 93.....	28
Tabla 5: Espesores asumidos.....	28

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de flujo	23
Figura 2 Estudio de tráfico.....	27

Resumen

La Tesis de investigación del mejoramiento del sistema vial de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa, distrito de Jesús, Cajamarca - 2020.

La presente tesis tiene como objetivo principal perfeccionar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en el distrito de Jesús provincia de Cajamarca con la pavimentación de las aceras y veredas con un aproximado de 2862.62 m² en aceras y un aproximado de 1127.61 m² en veredas para mejorar la calidad de vida de la población ahí asentada.

La importancia académica es fundamental para aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra formación profesional para solucionar los problemas de la población. Se utilizó el diseño de pavimento AHHSTO (en inglés American Association of State Highway and Transportation Officials), es una norma para el cálculo o diseño vial más utilizado en los últimos tiempos en nuestro territorio nacional.

Según los resultados obtenidos en el EMS, en el Jr. Montero nos arrojó un CBR de 4.80%, según el Abaco Relación entre el Valor de Soporte de California C.B.R. vs el Módulo de Reacción de la Subrasante (K), K tomará un valor de K= 3,9. Luego el Abaco N° 002 de Pavimentos de Concreto Hidráulico nos dará el espesor tentativo de capa de rodadura.

Dando como resultado un Espesor de Capa de rodadura de 8 pulg ó 200 mm, un mejoramiento de la subrasante de 10 pulg ó 25 cm (over) y un espesor de base de 8 pulg ó 20 cm de espesor.

Palabras clave: Perfil longitudinal, bombeo, juntas de contracción, levantamiento topográfico.

Abstract

The research thesis on the improvement of the road system of the shreds Montero, Lima, Unión and Arequipa, district of Jesús, Cajamarca - 2020.

The main objective of this thesis is to improve the conditions of vehicular and pedestrian traffic in the district of Jesús, Cajamarca province with the paving of sidewalks and sidewalks with an approximate of 2862.62 m² on sidewalks and an approximate of 1127.61 m² on sidewalks to improve the quality of life of the population settled there.

Academic importance is essential to apply the knowledge acquired during our professional training to solve the problems of the population. The AHHSTO pavement design (American Association of State Highway and Transportation Officials) was used, it is a standard for the calculation or road design most used in recent times in our national territory.

According to the results obtained in the EMS, the Jr. Montero gave us a CBR of 4.80%, according to the Abaco Relationship between the Support Value of California C.B.R. vs the Reaction Modulus of the Subgrade (K), K will take a value of $K = 3.9$. Then the Abaco No. 002 of Hydraulic Concrete Pavements will give us the tentative thickness of the tread layer.

Resulting in an 8 in or 200 mm tread thickness, a subgrade improvement of 10 in or 25 cm (over) and a base thickness of 8 in or 20 cm thick.

Keywords: Longitudinal profile, pumping, contraction joints, topographic survey.

I. INTRODUCCIÓN

Como realidad problemática se tiene:

A nivel Internacional.

(Ingeniería, Investigación y Tecnología., 2016) En el informe de esta revista señala que es muy importante tener en buen estado la infraestructura vial para evitar sobrecostos de operación en el transporte de personas y bienes, además del beneficio que reciben los transportistas y peatones. Es muy necesario la funcionalidad que debe proporcionar la red vial de una ciudad ya que es crucial para la seguridad y comodidad de los usuarios, a esto se agrega una buena gestión de pavimentos, desde la elaboración del diseño hasta su ejecución y mantenimiento. Una buena gestión de pavimentos tiene como objetivo primordial desarrollar criterios de decisión, posibilitar alternativas realistas de inversión y contribuir de forma eficiente en el desarrollo de las ciudades.

(CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2020) Nos indica que el deterioro del pavimento en la vía, afectará la calidad de vida de los residentes, porque dificultará la accesibilidad, afectará el tiempo de viaje, el polvo y el agua estancada provocarán enfermedades respiratorias, y también reducirá la eficiencia del transporte público. En el diseño del tamaño de los pavimentos de las calles, estos métodos asumen que se deteriorarán debido al tráfico y al clima. Sin embargo, las dimensiones inapropiadas, la selección inadecuada de materiales y la falta de control de calidad pueden acelerar estos procesos de deterioro. Otro factor que agrava el deterioro de las vías urbanas es la intervención de empresas de servicios públicos para excavar calles y reconstruir vías de mala calidad.

(NU. CEPAL, 2005) En los últimos años, los problemas de infraestructura vial y sus consecuencias en todo el mundo se han vuelto cada vez más importantes, especialmente cuando Los datos son publicados por varias fuentes, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), otras agencias de la ONU y otras agencias. La cifra de muertos causados por accidentes de tráfico en todo el mundo es de aproximadamente 1,2 millones cada año. Los

accidentes de tráfico son la segunda causa de muerte entre las personas de entre 5 y 29 años, y la tercera causa de muerte entre las personas de entre 30 y 44 años. En los países en desarrollo, el número de vehículos ha aumentado. Si no existe una regulación que pueda revertir la situación, se convertirá en la tercera causa principal de muerte y discapacidad en 2020. Los costos sociales y económicos de los accidentes de tráfico representan el 1% del PIB en los países de ingresos bajos y entre el 1% y el 5% del PIB en los países de ingresos medios. -Hasta un 5% en países de ingresos y países de bajos ingresos. Para enfrentar esta realidad, la Unidad de Transporte de la CEPAL ha encargado un estudio de las condiciones de seguridad e infraestructura vial en los países de América Latina y el Caribe.

A nivel Nacional.

(CAPECO, Construcción e Industria, 2019) En la presente revista se analiza los problemas ocasionados a raíz del llamado “Niño costero”, las inundaciones producidas provocaron el colapso de redes de agua y desagüe, así como las redes de infraestructura vial. Un caso particular es lo que ocurrió en la ciudad de Tumbes, debido al fenómeno de El Niño, la zona de alta pendiente sufrió una fuerte erosión, en gran parte porque las calles no estaban pavimentadas y se excavaron tuberías de agua y alcantarillado. Después de la inundación, se construyeron vías y aceras de concreto, y se construyó una vía de canal, que es más efectiva cuando ocurren fuertes lluvias.

(MONTAÑEZ, 2018) En la ciudad de Cusco, los caminos urbanos enfrentan un serio problema, es decir, una completa falta de acciones regulares dirigidas a mantener los caminos pavimentados. La falta de mantenimiento vial y otras actividades de protección ha acelerado el deterioro de la superficie vial hasta casi la Av. Collasuyo, Av. 28 de julio, Av. Velasco Astete, Av. De La Cultura y otras vías de la ciudad de Cusco han provocado el descontento de los usuarios con las malas condiciones viales porque afecta la fluidez del tránsito, la seguridad, el medio ambiente y los altos costos operativos del tránsito urbano. Como solución al problema, las autoridades, al igual que en otras ciudades del Perú, Utilizan el método clásico de reconstrucción-

reparación vial, el costo de inversión económica es muy alto, al igual que la Av. Túpac Amaru en Cusco, la inversión es de más de 17 millones de dólares, Av. Grau 1era. Con una inversión de 8 millones en la fase, el uso de nuevos métodos de mantenimiento vial podría haber reducido la inversión. Por tanto, las vías urbanas pavimentadas en Cusco necesitan una nueva forma de gestión vial.

(Vialidad y Transporte Latinoamericano, 2016) En la presente revista se analiza la problemática de las vías urbanas en diferentes regiones del país, que un gran porcentaje de superficies de rodadura se encuentran en mal estado, debido a que se deterioran rápidamente o por destrucción que se dan por factores como efectos del clima, el tránsito vehicular, falta de mantenimiento, etc., a esto se suma que no cuentan con obras de drenaje adecuadas, por la insuficiente designación de recursos presupuestales, deficiencia en la gestión pública, entre otros mecanismos. Ante esto se debe mejorar la gestión vial, optimizar los recursos del Estado, diseñar pavimentos siguiendo las normas técnicas, esto para beneficio de los transportistas y ciudadanía en general.

A nivel Local

La preocupación en la región Cajamarca ha ido creciendo En cuanto al estado de deterioro de la vía, perjudicial para los transportistas y peatones, este problema ha llevado a la gente a estudiar nuevas soluciones de pavimentación. El CEDEX (Centro de Investigación de Carreteras) ha confirmado en los últimos diez años que la pavimentación de carreteras de nuestro país no es buena en los últimos tres años, en los últimos diez años nos ha mostrado los peligros que enfrentan las personas cuando viajan. Debido a las malas condiciones de las carreteras, es necesario disipar las crecientes preocupaciones de la gente sobre estas deficiencias promoviendo otra alternativa a las carreteras rígidas. En la zona de Jesús la gente tiene que convivir con aceras en mal estado, la ciudad tiene un aspecto pobre, cuando su vida está en peligro, el daño es aún mayor, porque la acera no es solo un conjunto de caminos; es urbano. Semblante, se pretende buscar el material más adecuado que nos brinde eficiencia y durabilidad.

Al mal uso de la mecánica habría que agregar otra condición perjudicial: las lluvias, el clima que se producen en la sierra, y que conllevan a estropear el pavimento. También el accionar del ser humano favorece con la problemática mencionada, porque cuando se diseñan o se construyen nuevas arterias viales, no se incluyen canaletas óptimas que faciliten el drenaje de las aguas producto de las precipitaciones. En cuanto al estado de deterioro de las carreteras, que no es bueno para los transportistas y peatones, este problema ha llevado a la gente a estudiar nuevas soluciones de pavimentación. El CEDEX (Centro de Investigación de Carreteras) ha confirmado en los últimos diez años que la pavimentación de carreteras de nuestro país no ha sido buena en los últimos tres años, en los últimos diez años nos ha mostrado los peligros que enfrentan las personas cuando viajan. Debido a las malas condiciones de las carreteras, es necesario promover una alternativa a las carreteras rígidas para aliviar la creciente preocupación de la gente por estas deficiencias. En la zona de Jesús, las aceras están en mal estado y la ciudad luce muy rudimentaria, cuando sus vidas corren peligro, el daño es aún mayor, porque la acera no es solo un conjunto de vías, es urbana. Dentro del casco urbano el distrito de "Jesús" cuenta con una infraestructura vial de 40% de vías de pavimento rígido, el 15% de pavimento semirrígido y el 45% falta pavimentar. Es por eso que este proyecto tiende a mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal de los habitantes de dicha ciudad; proponiendo el mejoramiento del sistema vial. La construcción y mejoramiento con pavimento rígido.

En este nuevo diseño se construirá en el jirón Arequipa 996.75 m², en el jirón Lima 432.12 m², en el jirón Montero 1129.20m², en el jirón Unión 304.55 m²; haciendo un total de 2862.62 m² de pavimento rígido.

El proyecto tiene como objetivo solucionar el problema de falta de pavimento en los fragmentos de Montero, Lima, Unión y Arequipa, lo que permitirá desarrollar y embellecer el área urbana de Jesús, reducir el riesgo de polvo y charcos que contagian enfermedades respiratorias, y mejorar el flujo de vehículos y peatones. Movilidad segura, propicia para mejorar la calidad de

vida de las personas de esta manera. Jesús es la cuarta área más poblada de Cajamarca, representando el 5,5% de la población total de la provincia.

Como formulación del problema se tiene:

¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial incidirá en la mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal en los Jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa del Distrito de Jesús –2020?

La hipótesis planteada es: El diseño de la infraestructura de los jirones: Montero, Lima, Unión y Arequipa MEJORARÁ la transitabilidad vehicular y peatonal del distrito de Jesús.

Como objetivo general se plantea: Diseñar la Infraestructura vial urbano de los Jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en el distrito de Jesús, provincia de Cajamarca; **y como**

Objetivos específicos se plantea: **Objetivo 01:** Mostrar que el sistema vial mejorará significativamente con el levantamiento topográfico de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa; **Objetivo 02:** Demostrar que el sistema vial mejorará significativamente con el estudio de mecánica de suelos de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa; **Objetivo 03:** Evaluar que el sistema vial mejorará significativamente con el diseño de señalización vial de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa; **Objetivo 04:** Estimar que el sistema vial mejorará significativamente con el diseño del espesor del pavimento de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa; **Objetivo 05:** Comprobar que el sistema vial mejorará significativamente con el estudio del impacto ambiental de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa; y por último **Objetivo 06:** Estimar que el sistema vial mejorará significativamente con la elaboración del presupuesto de los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa

La justificación del estudio es:

El presente proyecto se justifica porque las condiciones actuales que presentan.

Los jirones: Montero, Lima, Unión y Arequipa dificultan el tránsito vehicular y peatonal por encontrarse a nivel de tierra. Por lo que la construcción de las pistas y veredas llevara a un desarrollo comercial y turístico más continuo.

- Para el beneficio: Esto ayudará al transportista a realizar el mejor mantenimiento de sus vehículos y reducir su gasto económico en reparación de repuestos.
- Respecto a los resultados: Los resultados del proyecto resolverán el malestar de los dos departamentos, transportistas y peatones en el distrito de Jesús.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes a la investigación se tiene:

Internacional

Al revisar las investigaciones de pavimentos rígidos , mencionaremos a (Ramos, Luis, 2013) En su trabajo “Analizar la estructura y diseño geométrico de la vía Piatúa 4 de Agosto hasta San Juan de Piatúa en el Cantón Santa Clara, provincia de Pastaza, para mejorar el tránsito vehicular y promover la producción agrícola. "Saque la siguiente conclusión: a medida que mejoren las carreteras, el tráfico de vehículos y peatones producirá una mejor movilidad, proporcionando a los usuarios comodidad y seguridad; Con las condiciones actuales no ingresan muchos vehículos pesados y buses haciendo difícil el desarrollo comercial de los habitantes del sector; La vía actualmente tiene un ancho promedio de 4.5 m a lo largo de todo el proyecto; Una vez determinado el periodo de análisis para 20 años se clasifica la vía como de IV orden según las normas del MTOP (100-TPDA-300); Del resultado obtenido del tráfico actual se determina que el mayor tráfico es generado por los vehículos livianos; Al mejorar la vía también se eleva la calidad de vida de los habitantes del sector se verá reflejada en un desarrollo adecuado; No existen cunetas laterales a lo largo de la vía; La topografía que prevalece a lo largo de la vía es plana con poca presencia de pendientes fuertes; Las curvas horizontales y verticales no tienen problemas en las condiciones actuales que se encuentra la vía ya que cumplen con los radios mínimos de curvatura y gradiente. El autor de la presente investigación ha utilizado el método AASTHO para el diseño geométrico de la vía Piatúa 4 de agosto, por ser el que más se adecuada a topografía de la zona.

Por otro lado (Mora & Arguellez, 2015) En su tesis del programa de especialización en ingeniería de pavimentos y en su El trabajo titulado “Diseño de Pavimentos Rígidos Urbanización Honda-Tolima Ciudad Caballero y Góngora” muestra que las características de los pavimentos de

hormigón y muchas de sus características y ventajas se derivan de su alta rigidez y carga muy reducida transferida a la calzada. Cuando la capacidad de carga del suelo es baja, en las carreteras con mucho tráfico o tráfico intenso, en las carreteras donde se necesita construir pavimento de hormigón en el suelo sin insertar una capa de material de hormigón, esta característica lo hace adecuado en comparación con otras alternativas. O cuando se requiera una gran durabilidad. Los pavimentos de hormigón tienen una alta resistencia al desgaste, no se golpean en ninguna dirección, cuando la longitud de la losa es inferior a 5 metros, el efecto de la temperatura sobre la tensión es insignificante.

Finalmente, (Farindango Daniela, 2014) En su tesis denominada: “Análisis comparativo de costos entre el pavimento rígido y el pavimento flexible” concluye que el pavimento rígido es el más adecuado para la construcción de vías urbanas por las siguientes ventajas: el pavimento de concreto requiere 50% menos material granular, la vida útil del pavimento es de 20 a 40 años aproximadamente frente al pavimento flexible que tiene de 5 a 20 años, se escoge este tipo de pavimento pese a su alto costo de construcción frente al otro pavimento. Finalmente, en su proyecto de diseño obtuvo una losa de concreto de 0.25 m., frente a una capa de rodadura de 0.08m del pavimento flexible.

Nacional

Tenemos a, (Rengigo, Kimico, 2015) En su trabajo denominado “Diseño de los Pavimentos de la Nueva Carretera Panamericana Norte en el Tramo de Huacho a Pativilca (Km 188 A 189)” En los resultados de la prueba CBR, que se considera un poco alta (superior al 100%), Perú y otros países también obtuvieron sus datos de manera similar. Sin embargo, Para otros problemas que surgen, estos son valores altos. Si se ejecuta correctamente, producirá condiciones dependientes, dependiendo de cómo se ejecute. de la prueba o de la interpretación del ingeniero responsable de la prueba al momento de elegir el valor de carga de penetración de la curva de penetración. Para el primer momento de la prueba, puede ocurrir un reordenamiento de partículas, lo que significa que el primer valor de la curva puede no coincidir

necesariamente con el resto de la curva. Si es posible, se recomienda repetir la prueba para verificar el valor obtenido, y para excluir algún obstáculo que represente errores de Para el proceso de una posible contaminación en su originalidad para la toma de muestras no representativas; los materiales adecuados para la subbase y cimentación provienen de la cantera de Río Pativilca. y cumplir con todos los estándares MTC necesarios. Además, está a solo 11 kilómetros del sitio del proyecto, lo que puede ahorrar transporte de material; de manera similar, el agua del río Pattivelka cumple con todos los requisitos de la norma. La autora de la presente investigación para diseñar la vía de Huacho a Pativilca utilizó el método AASTHO.

Por otro lado, (Estación, Oscar & Valverde Davis, 2012). En su trabajo denominado “Aplicación de la Tecnología de Pavimentos TCP en las Calles 56 y 78 de la Habitación Urbana Paseo del Mar – Nuevo Chimbote – Ancash – Perú” se ha concluido con el objetivo general. La tecnología de pavimentación TCP en el diseño actual cumple con la duración recomendada (20 años) y las características necesarias de resistencia EE (160.000). En comparación con el pavimento rígido tradicional, el coste del pavimento TCP se reduce en un 21,43%. Por tanto, la hipótesis es aceptado. La tecnología de pavimento TCP cumple con los requisitos técnicos mínimos y muestra un ahorro económico en términos de duración porque es un hormigón con $f'c = 330 \text{ kg / cm}^2$ y por lo tanto durará más. Se realizó un estudio de suelo de la topografía natural y se obtuvo un CBR mínimo de 18.56% con una permeabilidad de 0.1 pulgadas y un MDS de 95%. Se realizó un estudio de suelo en el material confirmado y se obtuvo un CBR mínimo de 86.54% a una permeabilidad de 0.1 pulgadas y 95% de MDS.

Cada tabla tiene un juego de ruedas, y se reduce la tensión que genera la tabla de tamaño tradicional, lo que reduce el grosor de la superficie de la carretera a 10 cm.

Dichos autores también utilizaron el método AASTHO para diseñar las vías 56 y 78 de la urbanización Paseo del Mar de Nuevo Chimbote.

Finalmente (Ortiz Birshy & Tocto Edixon, 2018) en su tesis para optar el grado de Ingeniero Civil "Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018" manifiestan que el mejor diseño del pavimento es el rígido que utiliza Una mezcla de cemento Portland, agregado fino y agregado grueso. Señalaron que el espesor del pavimento depende de la cantidad de tráfico que tenga que soportar. En algunos casos se utiliza acero como refuerzo. Su objetivo es evaluar la situación del área de estudio y preparar la investigación básica sobre tráfico, terreno, y mecánica de suelos para pavimentar la vía, y el medio ambiente Con el propósito de impacto, hidrología e hidráulica, diseñar la infraestructura vial a través de las mejores alternativas técnico-financieras a nivel de documentos técnicos, y elaborar manuales de investigación de operación y mantenimiento vial.

Local

Mencionaremos a (Maco, Aristaco & Malpica Róger, 2014) En su obra se denomina "pavimento urbano. Los Jazmines, las Margaritas y sarita". Formulado con éxito allanando el camino que se han logrado los objetivos generales de investigación de Urb. Los Jazmines, Las margaritas y Sarita. Relevamiento del terreno; se ha determinado que el tipo de terreno y la calidad del suelo a desarrollar por el proyecto son: terreno llano. Estudie el suelo y materiales de la cantera, el suelo es muy pobre, CBR = 4.10, correspondiente a arcilla y arcilla. El CBR de la cantera que diseñó la estructura de investigación fue del 62%. Trazados de calles; se han propuesto soluciones de alineación de caminos en la planificación y el esquema para hacerlos compatibles con los caminos existentes adyacentes al área de estudio. Diseño de pavimento: De acuerdo con la investigación realizada, se determina que la estructura y tipo de pavimento adecuado para la zona es: 0,15 m. Materiales granulares gruesos (hormigón sucio), con el fin de absorber la carga, también considere utilizar más de 0,15 m de material para mejorar la calzada. Pavimento de hormigón rígido de 0,18 m de espesor. Sobre la carretera principal y 0,15 m. En la vía secundaria con hormigón $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$. Diseño de obras de arte; el diseño del sistema de drenaje

superficial debe cumplir con las condiciones de descarga suficiente de agua de lluvia. De esta forma, no afectarán la vivienda por inundaciones, ni afectarán el funcionamiento efectivo de la estructura diseñada. Para permitir el paso del agua de una calle a otra, optamos por los reductores de velocidad con losas de hormigón armado, cuyo diseño se corresponde con el tipo de tráfico. Señales de tránsito, esta vía actualmente ha tomado en cuenta el flujo de vehículos y direcciones de tránsito para adelantar la señalización necesaria, la cual será implementada por el gobierno municipal de Cajamarca. Presupuesto; con base en el análisis de costo unitario de investigación, considerar el precio del mercado local, considerar todos los gastos generales, servicios públicos, impuestos y beneficios sociales correspondientes; ejecutado por contrato, un total de 987766 y 60/100 Nuevos Soles (S /. 987,766.60 NS). Tiempo de ejecución tiempo de procesamiento; el proyecto se ejecutará dentro de los 180 días. El impacto en el medio ambiente; mediante el uso de la interacción, es posible definir un impacto ambiental positivo sobre uno negativo. Para el diseño y ejecución de esta vía se utilizó el método AASTHO por ser el método más utilizado en este tipo de diseño de vías urbanas.

También a (Nuñoz Ernersto & Omar Jaime, 2013) En su trabajo denominado "Pavimentación de Las Urbanizaciones Sarita, Alan Perú, Las Margaritas; y Calles del Barrio San José" la zona El estudio presenta un terreno llano. El suelo es principalmente arcilla tipo A-7-6, que es el suelo más desfavorable, su resultado de clasificación (AASHTO) es a-7-6 (30), y el diseño CBR = 4.25%. El tipo de pavimento elegido es de hormigón porque tiene una vida útil más larga, menores costos de mantenimiento y es más adecuado para el clima y los tipos de suelo de la zona. Para las calles de Chanchamayo y Miguel Iglesias, se puede apreciar por el volumen de tráfico y el tipo de control de tráfico realizado al inicio del estudio que existe una carga considerable de vehículos circulando por allí, considerando el espesor del tablero de 20 cm ($f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$), base de partículas de 15 cm y capa anticontaminación de 10 cm para el resto de calles, losa de hormigón de 17,5 cm, base de partículas de 15 cm y capa anticontaminación de 10 cm de

espesor. Durante el período de diseño del drenaje, se verificó que la capacidad hidráulica de la calle fue suficiente para soportar el producto de flujo de intensidad determinado para el período de retorno seleccionado. Sin embargo, el diseño de los desagües toma en cuenta los desagües de las calles de Francia, Chanchamayo y Miguel Iglesias, los cuales recogen el agua que ingresa por los pozos de captación de agua ubicados en las intersecciones de las calles, como se muestra en los planos respectivos. El diseño también considera el canal colector a lo largo de la Av. Vía de Evitamiento, el cual recibirá el caudal del canal y lo evacuará al río mashcón. El tamaño del río puede variar dependiendo de su recorrido y caudal de almacenamiento. Después del área de estudio. Considere el uso de zanjas en los tramos de la carretera donde el ancho de la inundación debe reducirse, para garantizar aún más la realización de la función complementaria del sistema de drenaje. Para la construcción de piso, la relación de volumen de la mezcla será: 1: 1.70: 2.80 / 25.00 lt / saco ($f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$) para carreteras; 1: 1.90: 3.00 / 26.00 lt / saco ($f'c = 140 \text{ kg / cm}^2$) para aceras.

La señalización se implementará de acuerdo a lo establecido en el "Manual de Equipos de Control de Tráfico Vehicular de Vías y Carreteras", el cual se encuentra publicado en el "Boletín Oficial del Perú", el cual es un documento técnico oficial que establece los estándares de diseño y uso de los equipos. control. Estos autores también utilizaron el método AASTHO para diseñar estas calles urbanizadas en Cajamarca.

Finalmente, (Arteaga Alex, 2018) En su trabajo denominado "Diseño de pavimento rígido y veredas para mejorar el ornato y transitabilidad del Centro Poblado Valle Callacate del distrito y provincia de Cutervo- Cajamarca" El presente trabajo Se elaboró un plan de diseño para el pavimento rígido de Callacate Valley Village Center. De esta manera, beneficiará a los residentes de la zona de muchas formas, mejorará la decoración y transitabilidad de peatones y vehículos, y también permitirá a las comunidades aledañas y sus caminos. El transporte conveniente entre ellos contribuirá al desarrollo económico de la población. A través de este proyecto, podrán ver el dinero ahorrado al mejorar el tráfico vehicular en la zona, lo que se verá reflejado en

el ahorro en costos de tránsito y combustible vehicular, y se mejorará una mejor calidad de vida. Notado por los vecinos del Valle Callacate.

Para el estudio de la mecánica del suelo se excavaron cinco pozos de 0,80x0,80x1,50m o también conocidos como pozos al aire libre, y se utilizaron pozos de 3 m de profundidad para el diseño de muros de contención. Para este proyecto, considere la separación de pozos cada 300 metros.

En el foso C-1, los primeros 0,20 m. Se encontró una capa de material sin clasificar, que alcanza una altura de 1,50 m. 10.89%, humedad natural 9.21%, contenido de sal 0.06%, obteniendo grava arcillosa de plasticidad moderada; mientras que en el pozo C-2 el índice de plasticidad es 16.15%, la humedad es 10.07% y el porcentaje de sal es igual a la muestra C-1. En el pozo C-3, la grava arcillosa con un índice de plasticidad de 10.07% es de 16.08%, una humedad de 11.16% y un porcentaje de sal de 0.07%. A diferencia de la maceta C-5, su índice de plasticidad es de 19.47%, 11.19% Humedad y 0,05% El porcentaje de sal. En el caso del foso denominado C-4, el muro de contención debe diseñarse con una profundidad de 3 m y una profundidad de 0 m. A 0,20 m. El material de relleno no está clasificado, oscilando entre 0,20 m y 3 m. Se descubrió una arcilla inorgánica con una plasticidad moderada de 20,07%, un contenido de sal de 0,06% y una profundidad de corte directo de 1,20 m. Finalmente, para el diseño del pavimento rígido se utilizó el método AASHTO-93, el ciclo de diseño fue de 20 años, la tasa de crecimiento fue del 2% y el CBR de diseño fue del 12,83%, se obtuvo la subbase granular y losa de hormigón. Cada 15 cm, el espesor total del pavimento rígido es de 30 cm y la resistencia a la compresión del hormigón es de 210 kg / cm².

El diseño de la acera considera la resistencia a la compresión del hormigón de 140 kg / cm², la altura de elevación es de 0,15 m, la longitud de la plataforma es de 1,20 m, el espesor mínimo de la placa es de 4 pulgadas y las juntas son de 1,5 pulgadas para la expansión. Considere un muro de contención con una altura de diseño de 2,20 m. Y obtén los siguientes tamaños de zapatos, 0,40 m de altura. Y 2,40 m de ancho, utilice varillas de 1 1/2 pulgada cada 20 cm. En cuanto al diseño de la pantalla, considere el uso de una varilla de ½ pulgada por cada 20 cm en la parte inferior de la pantalla. Entre sus barras de acero horizontales, se cree que utiliza barras de

1/2 pulgada. El presupuesto total del proyecto es 04/100 nuevos soles (S / 1,923,511.04), 1923,511. Tiempo de ejecución tiempo de tramitación, el desarrollo del proyecto se completará dentro de los 120 días naturales.

Como teorías relacionadas al tema se tiene:

Pavimento: El pavimento es una especie de estructura, cuya función principal es la de atravesar el paso del automóvil, se puede clasificar en una o más capas. Tiene una función principal, diciéndonos que la estructura debe cumplir con las siguientes condiciones, en primer lugar, la mejor superficie de rodadura, textura suficiente, resistencia al desgaste del tráfico y otros factores ambientales que puedan dañar la estructura, estos factores comienzan a transferir estas cargas a la estructura. Tráfico". (RICO RODRIGUEZ, 1999)

Además, debe poder Resisten el desgaste provocado por el desgaste de los neumáticos y tienen buenas condiciones de drenaje. En cuanto a la seguridad vial, debe presentar una textura adecuada a la velocidad de movimiento del vehículo para mejorar la fricción, y debe tener un color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos. Para brindar comodidad a los usuarios, debe intentar tener patrones de superficie horizontales y verticales. En el diseño también deben considerarse medidas para reducir el ruido de rodadura. Al igual que con cualquier proyecto de infraestructura, los factores de costo y longevidad son muy importantes, por lo que superficie de la carretera debe ser duradera y económica. (MONTEJO FONSECA, 2002).

Las carreteras, por la forma en que transmiten las cargas de los vehículos, se clasifican en: Carreteras flexibles. -Este tipo se caracteriza por una capa de material asfáltico o mezcla asfáltica formada en la superficie, que se ubica sobre una capa de material granular, que suele reducir la masa cuando están cerca de la calzada. Esto se debe a que el estrés causado por el tráfico disminuye con la profundidad y las razones económicas. La teoría utilizada para analizar su comportamiento es la teoría de capas de Burmister (HUANG H, 2004). Superficie de la carretera rígida. -Por su rigidez y alto módulo

elástico, absorbe la mayor parte de las tensiones aplicadas en la superficie de la carretera, lo que se traduce en una buena distribución de la carga de las ruedas, generando así una tensión muy baja en la calzada. (AASHTO, 93)

Del mismo modo, la resistencia del hormigón a la tracción es muy pequeña, por lo que incluso en las zonas débiles de la calzada, su rendimiento es suficiente. Es por esto que la capacidad portante del pavimento rígido cae sobre el piso en lugar de la capa de abajo, lo que casi no tiene efecto en el diseño (MONTEJO FONSECA, 2002)

Otra diferencia importante es que hay uniones en los pavimentos rígidos, mientras que no hay uniones en los pavimentos flexibles. Es por esto que la teoría de análisis utilizada para el primer tipo de pavimento es la teoría de losa o losa, no la teoría de capas utilizada para el pavimento asfáltico (HUANG H, 2004).

Los elementos que componen un pavimento rígido son: calzada, subbase y losa de hormigón. A continuación, se dará una breve descripción de cada elemento que constituye un pavimento rígido:

Subrasante. - La subrasante o terreno La cimentación es un Un soporte natural, preparado y compactado sobre el que se puede construir el pavimento. La función de la subrasante es proporcionar un soporte uniforme y razonable, y el valor de soporte no puede cambiar repentinamente, es decir, la subrasante proporciona un soporte estable mucho más alto que la capacidad de carga, por lo que debe tener mucho cuidado con la expansión del suelo (ACPA). Asociación Estadounidense de Pavimentos de Concreto. Es el suelo de cimentación del pavimento, que puede ser suelo natural, que se puede compactar y compactar adecuadamente; o materiales prestados, cuando falta suelo natural o por el diseño geométrico de la carretera a proyectar. Los materiales que se pueden utilizar como lechos de carreteras son preferiblemente materiales granulares, como GW, GP, SW, SM, ML e incluso SC, siempre que la arcilla no sea muy plástica. Antes de su uso, debe

moldearse y compactarse al 95% al 100% de la densidad seca máxima obtenida en la prueba de vigilancia estándar AASHTO T-99. Si el suelo natural está compuesto por suelos plásticos y de grano fino como CL, MH, CH, CL-ML, y el LL está entre 50% y 100%, analizar los requisitos de mejora y reducir el LL para aumentar el PI. IP recomendada <10.

Si el suelo natural está compuesto por suelos de tipo MH, CH y OH y el LL es del 100%, utilice materiales que el espesor de 30 cm sea el mínimo admitido. (BECERRA SALAS, 2012).

Subbase. - La subbase es una parte de la estructura del pavimento rígido, ubicada entre el lecho de la carretera y la losa o huella rígida. Está compuesto por una o más capas de partículas compactadas o materiales estables; la función principal de la capa base es evitar la succión del suelo de grano fino. Cuando la combinación de suelo, agua y tráfico puede producir una bomba, el sustrato es obligatorio. Esta situación ocurre a menudo en el diseño de aceras de carreteras de tráfico pesado y principal. Otras funciones que debe realizar incluyen:

- Brindar uniformidad, estabilidad y soporte unificado.
- Incrementar el módulo (K) de la reacción del lecho de la calzada.
- Minimizar los efectos destructivos de las heladas.
- Proporcione drenaje cuando sea necesario.
- Proporcionar una plataforma de trabajo para el personal de construcción (ACPA)

Base. - En el caso de pavimentos asfálticos, generalmente se consideran materiales de base adicionales. En el caso de carreteras de hormigón, esta situación no es común, pero puede ser el caso en casos extremos. Es decir en casos que el EMS así lo amerite, es necesario traer material de otras zonas para mejorar las bases (BECERRA SALAS, 2012)

Luego constituye la capa intermedia entre la capa base y la banda de rodadura. Utiliza materiales granulares con excelentes calidades (BECERRA SALAS, 2012).

Cimentación estabilizada con cemento. -La base estable permite el uso de materiales reciclados localmente, que tiene las siguientes ventajas: una capa base no corrosiva, tensión y deflexión reducidas, y transferencia de carga mejorada entre paneles. Siempre que el material a estabilizar no contenga partículas orgánicas y el equivalente en arena sea superior a 20, se puede utilizar cemento para la estabilización. (BECERRA SALAS, 2012). Estas bases estabilizadas con materiales locales pueden mejorar el soporte de la losa del piso. (Becerra Salas, 2012)

Losa de Concreto. - Hoy en día, el principal criterio de diseño para pavimentos rígidos es la tensión de flexión. Los primeros diseños creían que la tensión causada por la carga de la esquina de la placa era la más crítica. Sin embargo, ahora debido a las cargas en los bordes, la tensión en el extremo de la placa se considera la Al ser crítico, este es igual al comportamiento de una pavimento tipo flexible, lo cual se ha analizado diferentes metodologías para su análisis y diseño del este pavimentos tipo rígido (HUANG H, 2004).

En consecuencia, es muy necesario diseñar adecuadamente el espesor de la losa y no tener problemas en los extremos de las losas, por eso es muy importante un adecuado estudio de mecánica de suelos. (HUANG H, 2004).

Soluciones analíticas: Hay tres tipos, Fórmula Goldbeck, análisis Westergaard basado en base líquida y análisis Pickett basado en base sólida. El primero considera el pavimento Es una viga ubicada en la superficie de la esquina, asumiendo que la presión aumenta la fuerza de reacción entre la losa y el punto de la calzada, la cual es proporcional a la deflexión sufrida en el punto aplicado, y la losa está en contacto con la capa inferior. Método PCA (Portland Cement Association), este es un análisis basado en PCA, pero para este análisis de Pickett, una nueva solución es teórica, pero se dice que si las losas de concreto producirán semiespacio elástico

Soluciones numéricas: Esta es una solución analítica, asumirá que el tablero está en pleno contacto con la capa superpuesta, pero realmente no se conformará, por lo que esto significa que este método es discreto y de

elemento finito. Está compuesto por mezcla de hormigón hidráulico. El método de diseño especifica un diseño mixto con un módulo de rotura por flexión (MR, módulo de rotura) superior a 42 Kg / cm² o equivalente a $f'c = 280-320$ Kg / cm².

Si bien el método de diseño puede evaluar pavimentos de concreto con MR superior a 50 kg / cm², es mejor no exceder esta medida porque la losa se vuelve demasiado dura y es más propensa a agrietarse debido al contenido de cemento superior a los requisitos de estas mezclas. Los valores de MR entre 50 y 55 son comunes en las aceras de los aeropuertos. (BECERRA SALAS, 2012) Cuando se construyen vías arteriales se debe de tener en cuenta las recomendaciones o parámetros establecidos, para no superar los valores del MR establecido para una vía urbana secundaria, ya que de hacerlo se vuelven más rígidas y se fisuran con mayor facilidad. (BECERRA SALAS, 2012)

Tipos de pavimento de concreto.

- Pavimentos de concreto simple. Sin pasadores. - Son pavimentos sin refuerzo ni elementos de transferencia de carga, que se consigue mediante el enclavamiento de áridos entre cargas de fisuración bajo aserrado o conformado de juntas. Para que esta transferencia sea eficaz, es necesario utilizar un paso de junta más corto. Pero también está demostrado que en este tipo de pavimentos las cargas no se transmiten en forma adecuada entre una losa y otra. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU). Están contruidos de losas relativamente pequeñas, en general menores de 4.5 m de largo y 3.5 m de ancho (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU).
- Con pasador. - Los pasadores son barras de acero pequeñas y lisas, colocadas en la sección transversal de la carretera, en la junta de contracción. Su función estructural es transferir la carga de una placa a la placa adyacente, mejorando así las condiciones de deformación

en la junta: de esta forma se evitan diferentes dislocaciones verticales (escalonamientos). Según la Portland Cement Association (PCA), este tipo de pavimento se recomienda para un tráfico diario superior a 500 ESALS (eje único equivalente) con un espesor de 15 cm o más. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU). Este tipo de pavimento con pasadores está demostrado que transmiten más eficazmente las cargas de una losa a otra, evitando la deformación en las juntas y los escalonamientos entre una y otra losa. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU).

- Pavimentos de concreto reforzado con juntas. - Además de fortalecer la superficie de la carretera, el refuerzo de la junta también contiene pasadores que se utilizan para transferir la carga en las juntas de contracción. Este refuerzo puede ser en forma de malla de acero electrosoldada. El propósito del refuerzo es mantener las grietas que se pueden formar bien juntas para transferir bien la carga, para realizar el pavimento como una unidad estructural. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU) Los pavimentos reforzado con juntas de acero transfieren de una manera más óptima las cargas de una losa a otra y de esta manera se estarían evitando la formación de grietas que van acelerar el deterior del pavimento. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU).
- Pavimentos de concreto reforzados continuo. - A diferencia de los pavimentos de hormigón armado con juntas, estos pavimentos no tienen juntas de retracción porque las barras de acero asumen toda la deformación, especialmente la deformación por temperatura. El refuerzo principal es una barra de acero longitudinal, que está dispuesta a lo largo de toda la superficie de la carretera. Este tipo de pavimento puede no requerir refuerzo lateral. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU). Es otras de las opciones que se tiene para construir pavimentos rígidos en nuestro país. (ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO DEL PERU)

- Mecanismo de Transferencia de Carga y Confinamiento. - Dependiendo del tipo de solicitaciones de carga de tránsito y del diseño geométrico de la vía el pavimento contará de mecanismos de transferencia de cargas entre paños adyacentes y confinamiento lateral. Esto tiene mucho que ver con el tipo de vehículos que van a circular por la arteria o calle que se va a construir, de esto dependerá mucho la duración de esta vía.
- Transferencia de Carga. - Esto se puede hacer entrelazando los agregados o usando pasadores en la junta de contracción transversal. Los pasadores son barras de acero lisas con bordes redondeados, colocadas en un plano perpendicular al corte de la junta transversal. Deben estar centrados y permitir que los paneles adyacentes se muevan, y su movimiento no debe estar restringido. En la Tabla 2, el tamaño característico del pasador está relacionado con el espesor de la capa de hormigón. (BECERRA SALAS, 2012). De un adecuado colocado de las juntas la transferencia de carga será óptima y permitirá el movimiento de los paños contiguos sin restringir su movimiento. (BECERRA SALAS, 2012).
- Confinamiento Lateral. - La restricción lateral es importante porque controla el esfuerzo de flexión y la deflexión de la losa. Además de la berma, la berma puede estar hecha de hormigón como una extensión del pavimento, conectado o no, asfalto o materiales granulares; el mecanismo de retención lateral lo proporcionan tirantes.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Descriptiva

Diseño de la investigación:

$$X \rightarrow Y$$

X: sistema vial de los jirones: Montero, Lima, Unión y Arequipa.

Y: mejoramiento del sistema vial de los jirones: Montero, Lima, Unión y Arequipa

3.2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Mejoramiento del sistema vial

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

Tabla 1 Datos de áreas en m² de los jirones

Jirones	Área en m ²
Montero	1129.20 m ²
Lima	432.12 m ²
Unión	304.55 m ²
Arequipa	996.75 m ²

Fuente: Elaboración propia.

Muestra

Conformada por los jirones Montero, Lima, Unión y Arequipa que suman una área de 2862.62 m², además es de suma importancia el mejoramiento de estos jirones con pavimento rígido porque va a beneficiar en el embellecimiento de la ciudad, brindar confort a todos los habitantes, habitabilidad de las viviendas, reducción de costos en pasajes, transitabilidad vehicular, disminución de la

contaminación del aire, reducción de enfermedades ocasionada por aguas estancadas, por ello la pavimentación conlleva muchos beneficios en el Distrito de Jesús.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La entrevista: Una entrevista con fines de investigación puede entenderse como un diálogo entre dos personas (el entrevistador y el entrevistado), realizado bajo la iniciativa del entrevistador, y el propósito es obtener información importante de dicha investigación según. (Adonay Moreno, Serie: Encuesta de aprendizaje). Utiliza para el que investiga confía en el testimonio una persona relacionada con el sujeto de la investigación proporcionará la mejor fuente de información. Las entrevistas se utilizan con mayor frecuencia en la investigación cualitativa.

La Encuesta: Hoy en día, la investigación es la herramienta más utilizada en las ciencias sociales: sociología, antropología e incluso ciencias políticas; Pero, debido a que los científicos suelen utilizar la ciencia básica, especialmente a la hora de analizar el impacto de la sociedad, esta se traslada a nuevos descubrimientos científicos, las llamadas investigaciones técnicas. Cuando el objeto de investigación o la unidad de análisis (trabajadores, empresarios, agricultores, estudiantes, profesores) es bastante grande, lo mejor es utilizarlos. Se aplica a toda la muestra. Suele utilizarse para proyectos cuantitativos.

3.5 Procedimiento

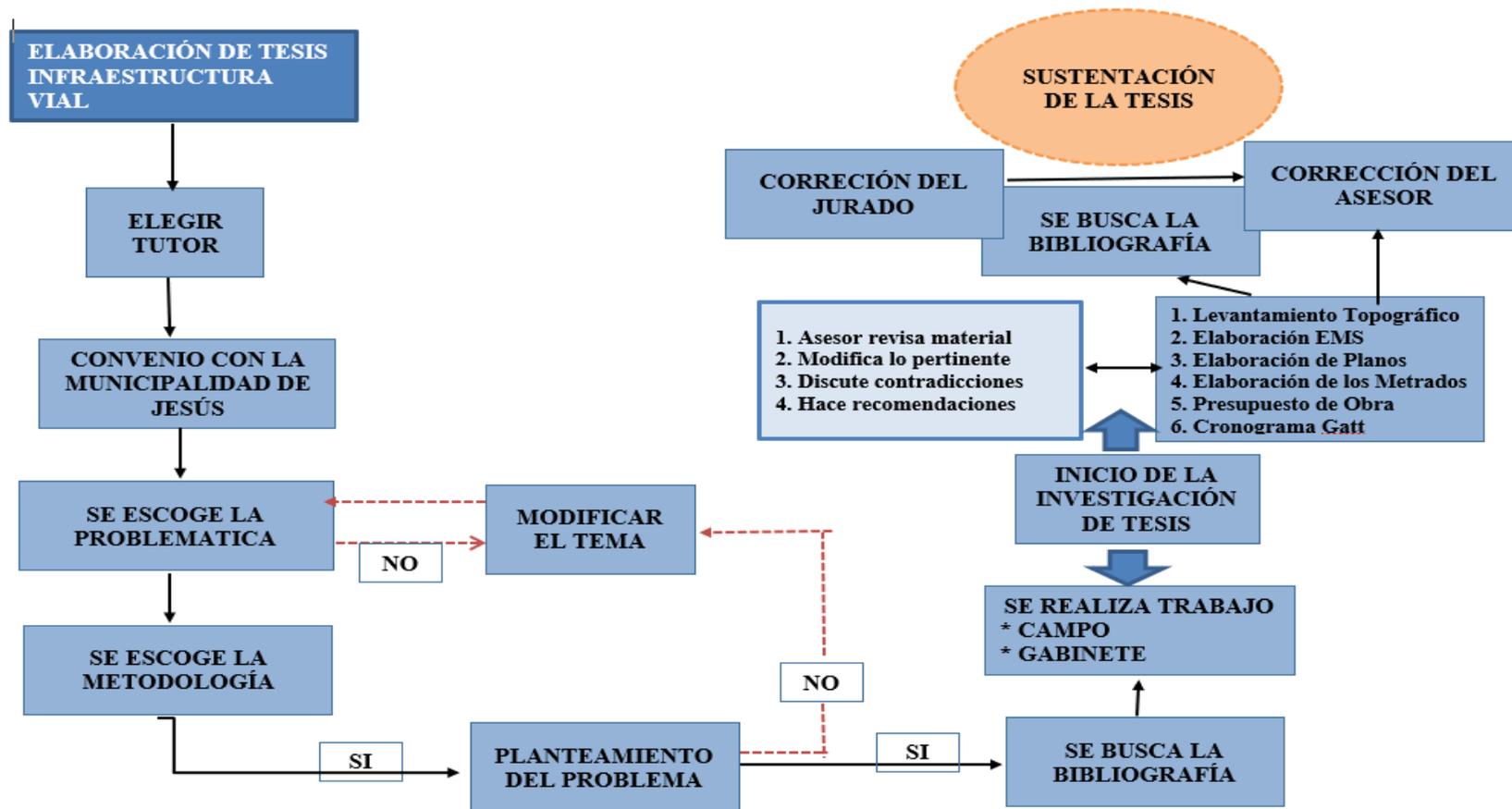


Figura 1 Diagrama de flujo
Fuente: Elaboración propia.

3.6 Método de Análisis de Datos

Para lograr esta encuesta, los datos se transmitirán a través de tablas y tablas en Excel software, estos datos estadísticos nos ayudarán a procesar los resultados, IMDA determinará la encuesta en el área de Jesús de este estudio.

- Estudio de levantamiento topográfico
- Estudio de suelos (EMS)
- Estudio del impacto ambiental
- Se utilizará el AutoCAD Civil 3d
- Conteo vehicular
- Elaboración de costos y presupuestos.

3.7 Aspectos Éticos.

El respeto ético a tener en cuenta en la recogida de datos y el trabajo de campo se llevará a cabo de forma pura, comprometida y confidencial en cuanto a la información facilitada, proporcionándonos una encuesta.

IV. RESULTADOS

Como resultado del mejoramiento significativo con el levantamiento topográfico.

Se realizó el levantamiento topográfico con un total de **1069 puntos** con una estación total Leica TS06 2", teniendo como **BMs** 6 puntos tomados con GPS satelital con coordenadas UTM.

Tabla 2 Datos de BMs del estudio topográfico.

TABLA DE BMs			
BMs	ESTE	NORTE	COTA
BM 01	789623.03	9197286.08	2590.76
BM 02	789284.98	9197723.39	2587.91
BM 03	789105.45	9197872.79	2574.46
BM 04	789014.14	9197755.43	2564.86
BM 05	789487.28	9197958.46	2566.39
BM 06	789360.51	9198054.22	2567.21

Fuente: Elaboración propia.

Donde se obtuvo los perfiles longitudinales y transversales de las calles del Distrito de Jesús, considerando las cotas de pisos de casas existentes para no interferir con ellas y que no queden por debajo o por encima excesivamente, la rasante de diseño se ajusta de acuerdo a la topografía y las casas existentes.

También se aprecia en el plano topográfico que la zona presenta una topografía irregular (moderadamente inclinado), para la presentación en planos se utilizó equidistancias de 5.00m para curva principales y 1.00 para curvas secundarias.

Como resultado del mejoramiento significativo con el estudio de mecánica de suelos.

El estudio de mecánica de suelos, se realizó en los cuatro jirones haciendo un total de 4 calicatas o también denominada zanjas de 0.80x1.00x1.50 m.

- Jr. Montero la calicata C-1 se encontró en su totalidad un tipo de suelo CL arcilla inorgánica de baja plasticidad con un óptimo contenido de humedad 18.20%.
- Jr. Lima la calicata C-2 se encontró en su totalidad un tipo de suelo CL arcilla inorgánica de baja plasticidad con un óptimo contenido de humedad 17.61%.
- Jr. Unión la C-3 se encontró en su totalidad un tipo de suelo ML limo inorgánico de baja plasticidad con un óptimo contenido de humedad 14.10%.
- Jr. Arequipa la C-4 se encontró en su totalidad un tipo de suelo CL arcilla inorgánica de baja plasticidad con un óptimo contenido de humedad 17.10%.

Tabla 3 Resultados de EMS de la subrasante

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	CBR (95%)	CBR (100%)	LIMITES ATTERBERG			W%	CLASIFICACIÓN	
				LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-1	0.00 – 1.50	4.80%	5.87%	44.00%	18.00%	26.00%	15.05%	CL	A-7-6 (4)
C-2	0.00 – 1.50	5.18%	6.19%	48.00%	19.00%	29.00%	25.76%	CL	A-7-6 (4)
C-3	0.00 – 1.50	8.00%	9.07%	31.00%	25.00%	6.00%	11.63%	ML	A-4 (1)
C-4	0.00 – 1.50	7.20%	8.30%	35.00%	19.00%	16.00%	16.99%	CL	A-6 (0)

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del mejoramiento significativo con el diseño de señalización vial.

Actualmente en el Jr. Montero, se realizó un conteo vehicular durante una semana las 24 horas del día. En este estudio de tráfico, se hizo un conteo vehicular de 161 vehículos entre ligeros y pesados, obteniendo un ESAL = 1'580.000 EJES EQUIVALENTES (EE).

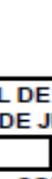
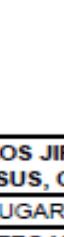
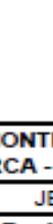
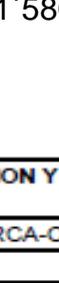
"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"												
FECHA:			AGOSTO - 2020									
LUGAR:			JESUS-CAJAMARCA-CAJAMARCA									
DESCRIPCIÓN: CONTEO VEHICULAR - JR. MONTERO												
VEHÍCULO		CONTEO								TOTAL	IMDs	%
COD	GRÁFICO	DIR	D	L	M	M	J	V	S			
VHL1		IDA	22	24	18	17	27	16	15	139	40	50.55%
		VUE.	19	25	15	19	26	15	17	136		49.45%
VHL2		IDA	21	19	22	24	22	16	17	141	39	51.65%
		VUE.	19	17	22	21	19	15	19	132		48.35%
B2		IDA	14	17	14	12	18	11	9	95	28	49.48%
		VUE.	13	15	15	14	16	13	11	97		50.52%
_C2		IDA	26	22	17	15	29	21	18	148	42	50.51%
		VUE.	24	25	15	16	25	19	21	145		49.49%
_C3		IDA	3	3	6	4	4	3	2	25	7	53.19%
		VUE.	1	2	5	6	3	4	1	22		46.81%
_8X4		IDA	0	1	2	1	1	1	2	8	3	47.06%
		VUE.	1	1	1	2	1	2	1	9		52.94%
T2S1		IDA	0	1	0	1	0	0	0	2	1	50.00%
		VUE.	0	0	1	0	0	0	1	2		50.00%
T2S2		IDA	1	0	0	1	0	0	0	2	1	50.00%
		VUE.	0	0	1	0	0	1	0	2		50.00%
										IMDs =	161	Vehiculos

Figura 2 Estudio de tráfico
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del mejoramiento significativo con el diseño de espesor de pavimento.

En el diseño de pavimento rígido mediante el Método de AASHTO-93, con un periodo de diseño de 20 años, una tasa de crecimiento poblacional de 1%, y una tasa de crecimiento económico 3.45%, y con los diferentes CBR de diseño se obtuvo un mejoramiento de la subrasante en cm, una subbase en cm, y un espesor de losa en mm, para un concreto $f'c=280$ kg/cm²

Espesores obtenidos en el diseño por el método AHHSTO 93 para losa de concreto hidráulico $f'c=280$ kg/cm²

Tabla 4 *Espesores obtenidos en el diseño por el método AHHSTO 93.*

JIRONES	Espesor del mejoramiento de la subrasante (cm)	Espesor de la sub base (cm)	Espesor de losa (mm)
Montero	25.90 cm	21.00 cm	190.00 mm
Lima	22.70 cm	21.00 cm	202.00 mm
Unión	13.00 cm	21.00 cm	180.00 mm
Arequipa	14.45 cm	21.00 cm	203.10 mm

Fuente: Elaboración propia.

Espesores asumidos para losa de concreto hidráulico $f'c=280$ Kg/cm²

Tabla 5: *Espesores asumidos*

JIRONES	Espesor del mejoramiento de la subrasante (cm)	Espesor de la sub base (cm)	Espesor de losa (mm)
Montero	25.00 cm (over)	20.00 cm	200.00 mm
Lima	25.00 cm (over)	20.00 cm	200.00 mm
Unión	15.00 cm (over)	20.00 cm	180.00 mm
Arequipa	15.00 cm (over)	20.00 cm	200.00 mm

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del mejoramiento significativo con el diseño de señalización vial.

- **Señalización Horizontal:** Necesarios para el ordenamiento y señalización para el tránsito vehicular y peatonal, la misma que previamente deberá ser coordinada con la División de Transporte Urbano de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.
- **Señalización Vertical:** La señalización vertical deberá ser informativa y/o preventiva. Se utilizan para indicar zonas que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando precauciones necesarias, como los cruces peatonales o zonas con alta afluencia de personas.

Como resultado del mejoramiento significativo con el estudio de impacto ambiental.

Describir, caracterizar y analizar el medio biótico, abiótico, y socioeconómico del área del proyecto y su entorno, fundamento esencial de la Evaluación de Impacto Ambiental para la Construcción, Operación y Mantenimiento de la obra “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020” para que la obra sea ambientalmente sostenible.

- Definir los ecosistemas ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental, con el propósito de identificar áreas de manejo especial durante el desarrollo del proyecto.
- Dimensionar y evaluar los impactos ambientales y efectos del proyecto sobre los distintos componentes a considerar.
- Diseñar los Planes de Prevención, Mitigación, Corrección, Compensación de Impactos y Manejo Ambiental.
- Estimar los costos de inversión de las obras y acciones para la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental, y elaborar su respectivo Cronograma de Ejecución.

Como resultado del mejoramiento significativo con la elaboración de costos y presupuestos.

El presupuesto de la obra al mes de agosto del 2020 es de S/ 1'396,735.73 (Un millón trescientos noventa y seis mil setecientos treinta y cinco con 73/100 nuevos soles. Se realizó mediante un diagrama de Gantt o también conocido diagrama de barras para transmitir la información del cronograma de actividades, en un plazo de 90 días calendarios.

V. DISCUSIÓN

- Sobre el objetivo del levantamiento topográfico, se tiene un total de 1069 puntos con una estación total Leica TS06 2", teniendo como BMs 6 puntos tomados con GPS satelital con coordenadas UTM., utilizando parámetros vigentes, si revisamos la tesis de (Ramos, Luis, 2013) encontramos que ha utilizado las normas del MTOP (100-TPDA-300); para realizar el levantamiento del eje de la vía como lo establece las normas establecidas con abscisado cada 20 m.; Luego de utilizar el GPS para obtener las coordenadas de partida, continuamos calculando las coordenadas de los distintos POs generados en la carretera y obtenemos los datos de esta manera para que sean suficientes para elaborar un mapa topográfico en un modelo digital. Referente a ello, hay una similitud con las consideraciones de diseño, ya que se utiliza los mismos procedimientos del estudio topográfico.
- Respecto al siguiente objetivo de estudio de mecánica de suelos, en la tabla N° 02 nos muestra los resultados; además se realizó 4 calicatas de 0.80x1.00x1.50 m.; si revisamos la tesis de (Mora & Arguellez, 2015) nos refiere que obtuvieron como resultados CBR la cual varía del 2% hasta el 5%, con un módulo de resiliente de 200 hasta 500 kg/cm², para su clasificación en el tipo de suelo: arena tipo limosa según el reglamento (AASHTO). Los resultados obtenidos difieren en cuanto a la clasificación de tipo de suelo según AASHTO, pero hay una ligera similitud con los resultados CBR.
- En cuanto al objetivo del diseño de señalización vial se concluyó que la señalización vertical deberá ser informativa y/o preventiva, según normas del (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, 2018), si revisamos la tesis de (Maco, Aristaco & Malpica Róger, 2014) nos refieren para lo que se refiere a todas las señales de tránsito son de 3 tipos de clases, la primera es la preventiva, la segunda reguladoras y por último las informativas utilizaron las

normas del Reglamento General de Tránsito Terrestre (1993). Referente a estos planteamientos hay una concordancia en la utilización del tipo de señales de tránsito y también que si dichas señales serán reguladas por las municipalidades.

- Según el objetivo del diseño del espesor del pavimento, se tiene la tabla N° 03 indica que se usó el método AASHTO-93, diferentes CBR de diseño se obtuvo un mejoramiento de la subrasante en cm, una subbase en cm, y un espesor de losa en mm, para un concreto $f'c=280$ kg/cm², según las normas del (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, 2018), si verificamos la tesis de (Farindango Daniela, 2014), señala que ha obtenido en el espesor de la losa de hormigón de 0.25 m., ha utilizado las normas de Diseño Geométrico de Carreteras de Ecuador, respecto a ello considero que el diseño en ambos países son semejantes ya que se utiliza el método AASTHO 93 para el diseño de estructuras de pavimento.
- Sobre el objetivo del estudio de impacto ambiental, se tiene que el impacto va a ser mínimo ya que no es una obra de grandes proporciones, al diseñarse los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos ambientales, según el (sistema nacional de evaluación de impacto ambiental, 2009), si revisamos la tesis de (Arteaga Alex, 2018), nos manifiesta que la evaluación del impacto ambiental de este proyecto no tiene un impacto considerable de nivel 3, pidiendo señalar que hay una concordancia en ambos estudios que las obras diseñadas si van a tener un gran impacto en beneficio de la sociedad.
- Finalmente, en el objetivo de la elaboración del presupuesto se tiene que, el presupuesto es de S/ 1'396,735.73 Un millón trescientos noventa y seis mil setecientos treinta y cinco con 73/100 nuevos soles. Si revisamos la tesis de (Nuñez Ernersto & Omar Jaime, 2013), encontramos que su presupuesto de obra es de S/ 7'341, 526.49 nuevos soles, estos presupuestos son calculados de acuerdo a la magnitud de la obra y de costos actuales, concuerdan que ambos presupuestos se calcularon usando el S10.

VI. CONCLUSIONES

- El lugar donde se efectuará el nuevo diseño de pavimento se ubica en el Distrito de Jesús, Provincia de Cajamarca, el lugar presenta una topografía llana, la mayoría de los suelos son arcillosos inorgánica de baja plasticidad según la clasificación SUCS es CL, siendo el suelo más desfavorable cuya clasificación AASHTO fue de A-7-6 (4), utilizándose un CBR de diseño de 4.80%.
- Para el diseño del pavimento se ha optado por utilizar concreto rígido por ser el más utilizado en la zona, ya que es una región donde caen constantemente lluvias, de diseñarse con asfalto las precipitaciones lo malograrían rápidamente. También se optó por el concreto hidráulico por ser de mayor duración y tener un menos costo en el mercado tanto para su construcción como el mantenimiento; para el diseño se ha considerado un espesor de losa de 0.20 metros con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, una base granular (afirmado) de 0.20 metros y una capa de mejoramiento de con piedra de río TM=4" para la subrasante de 0.25 metros para los Jr. Lima y Montero y para los Jr. Arequipa y Unión con un mejoramiento de 0.15 metros.
- Se ha considerado la construcción de cunetas en todos los tramos de las cinco calles para evitar inundaciones ya que el Distrito de Jesús hay fuertes precipitaciones pluviales para evitar inundaciones y así garantizar con mayor razón el funcionamiento del sistema de drenaje.
- La señalización de las calles se realizará de acuerdo al Manual de Transito de nuestro país.
- Las proporciones para la construcción de las losas, en volumen de la mezcla será la siguiente: (referidos a 1 bolsa de cemento); 1 : 2.00 : 3.00 / 18.50 lts./bolsa. ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$) para la calzada de todas las calles; 1 : 5.00 : 5.50 / 20.00 lts./bolsa. ($f'c = 175\text{kg/cm}^2$) para la construcción de las veredas

y cunetas; En el presente diseño se ha obtenido que el contenido de humedad del agregado fino 3.18 %, y del agregado grueso 1.26 %.

- El presupuesto estimado para la ejecución de la obra es de S/ 1'396,735.73 (Un millón trescientos noventa y seis mil setecientos treinta y cinco con 73/100 nuevos soles)

VII. RECOMENDACIONES

- Se debe implementar un estricto control de calidad durante la construcción del pavimento para asegurar su función y duración. en el tiempo establecido en el diseño.
- La municipalidad Distrital Será responsable del mantenimiento de las aceras. Una vez finalizado, se realizarán actividades publicitarias dirigidas a toda la comunidad para evitar el vertido de basura en la vía pública, ya que esto no solo afectará la salud pública, bloqueará el esperado pozo de recolección de agua, y dificultará el funcionamiento normal del sistema de drenaje este canal de regadío existente.
- El Siempre que la implementación del proyecto cumpla con el diseño y las especificaciones indicadas en esta investigación, el proyecto logrará sus objetivos. Evite construir losas con formas irregulares. Debe construir losas cuadradas tanto como sea posible, ya que las losas estrechas y largas tienden a agrietarse más rápido y más fácilmente.
- La distancia máxima entre juntas horizontales debe ser 24 veces el espesor o 5,0 metros, lo que sea menor. Todas las juntas transversales de contracción pasarán a través del borde de forma continua, con una profundidad igual a 1/3 del espesor de la superficie de la carretera.
- Para algunas juntas, se deben hacer algunos ajustes finos en la posición de la junta, compensar o inclinar algunas juntas para que coincidan con el buzón o la alcantarilla para mejorar el rendimiento de la superficie de la carretera.

- En las intersecciones de calles, una vez alineados los bordes, sobresalen dos pares de costuras, que en principio son horizontales en una dirección y longitudinales en la otra dirección. Uno de los pares debe seleccionarse como junta transversal, que es lo mismo que una junta con pasador. El par restante formará una junta longitudinal sin tirantes, para no obstaculizar el movimiento del suelo. En la banda definida por las juntas longitudinales así formadas, las juntas de contracción transversales se distribuyen según la menor distancia entre ellas.

REFERENCIAS.

- AASHTO. 1993.** *Guide for Design of Pavement Structures*. Estados Unidos: American Association Of State Highway And Transportation Officials. : s.n., 1993.
- Aguado Crespo, F. 2010.** EcuRed. *EcuRed*. [Online] Febrero 05, 2010. [Cited: Abril 30, 2020.] [https://www.ecured.cu/Estructuras_\(Construcci%C3%B3n\)](https://www.ecured.cu/Estructuras_(Construcci%C3%B3n)).
- ALVARADO, Wilder Eduardo and MARTINEZ CÁRDENAS, LORENA SILVANA. 2017.** *“Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la*. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2017.
- Barboza Huangal, Gesley and Olivos Alarcón, Cristhian Valentín. 2018.** *DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE*. Pimentel : Universidad Señor de Sipán, 2018.
- BECERRA SALAS, Mario. 2012.** TOPICOS DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. LIMA-PERU : s.n., 2012.
- Bladimir Martinez. 2011.** Bladimir Martinez. *Bladimir Martínez*. [Online] Febrero 6, 2011. [Cited: Abril 30, 2020.] <http://bladimirmartinezz.blogspot.com/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>.
- CASTRO, WALTER. 2019.** *CONSTRUCCION DE UNA INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSITABILIDAD EN LAS VIAS ASOCIACION DE VIVIENDA “LAS AMÉRICAS” DISTRITO DE VEGUETA – HUAURA – LIMA*. Lima : s.n., 2019.
- CHUNA, CESAR. 2019.** *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el Método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao, 2019*. Lima : s.n., 2019.
- Dirección de investigación. 2018.** *Guía de productos observables de las experiencias curriculares eje del modelo de investigación*. Chiclayo, Perú : Universidad César Vallejo, 2018.
- El comercio. 2017.** Así luce la carretera Cajamarca - Chota tras las lluvias. *El comercio*. marzo 25, 2017.
- El Correo. 2016.** Lima, la ciudad de los huecos y baches. *El correo*. mayo 16, 2016.
- El Espectador. 2017.** Carreteras, un problema global. *Áreas tropicales entre las mas amenazadas*. octubre 30, 2017.

El País. 2018. La inversión en carreteras toma impulso. *Rescates, inversiones y tecnología centran el futuro de las infraestructuras en España*. 18 de febrero de 2018.

El top de los países con menos kilómetros de carreteras en el mundo. **Motorpasión. 2017.** setiembre 12, 2017, Toyota.

Gobierno Regional de Cajamarca. 2016. Impulzan construcción de carretera que une Bambamarca y Chota con Amazonas. *Portal de Transparencia*. [Online] noviembre 23, 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=yyp0fRR1ERQ>.

GUERRERO, ALEXANDRA PATRICIA and PAZMIÑO CHILUIZA, HERNAN VLADIMIR. 2017. “Uso de lubricantes desechados de vehículos como rejuvenecedores de ligantes bituminosos y su aplicación en mezclas asfálticas en caliente HMA”. COLOMBIA : PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR, 2017.

GUZMAN, Daniela. 2019. *Evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda Lavadero del municipio de Fómeque, Cundinamarca*. COLOMBIA : UNIVERSIDAD EL BOSQUE, 2019.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNADEZ COLLADO , CARLOS and BAPTISTA LUCIO, MARIA DEL PILAR. 2014. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. MEXICO : MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 978-1-4562-2396-0.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNADEZ COLLADO, CARLOS and BAPTISTA LUCIO, MARIA DEL PILAR. 2010. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. MEXICO : MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. 978-607-15-0291-9.

HUARIPATA, Juan. 2018. *Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo - C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito - MTC*. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería, 2018.

International Recovery Platform. 2015. *Documento de Apoyo Infraestructura*. Kobe : International Strategy for Disaster Reduction, 2015.

La República. 2017. Polvareda y basura son los mayores problemas de Chiclayo. *Reportero ciudadano*. diciembre 3, 2017.

Llano, José. 2017. *Efectos de los agregados en el envejecimiento de la mezcla asfáltica*. Santiago de Cali, Colombia : Pontificia universidad Javeriana, 2017.

Municipalidad Distrital de Conchan. 2018. *Estado actual de la via San Pedro a Santa Elena, Conchan*. [interv.] Antero Saucedo and Antonio Tantalean. noviembre 15, 2018.

Navarro Hudiel, Sergio Junior. 2009. Manual de Topografía - Altimetría. *Manual de Topografía*. [Online] Febrero 14, 2009. [Cited: Marzo 01, 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria1.pdf>.

—. 2009. Manual de Topografía - Planimetría. *Manual de Topografía*. [Online] Febrero 14, 2009. [Cited: Marzo 01, 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>.

OBANDO, JAIRO. 2014. *REHABILITACIÓN DE LA VÍA TANLAHUA – PERUCHO, ABSCISAS Km 6+000 – Km 12+000*. Quito : s.n., 2014.

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. 2018. El expediente técnico de obra. *Sub dirección de capacidades*. [Online] diciembre 28, 2018. http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap3_obras.pdf.

Ortega Garcia, Juan Emilio. 2014. *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO*. Lima : Macro, 2014. 9786123042172.

ORTIZ, ALEXANDRA and TOCTO, EDIXON. 2019. *Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018*. Cajamarca : s.n., 2019.

PAICO, MARILDO. 2020. *Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio vehicular del tramo Ciudad de Olmos – Caserío Tunape, Olmos, Lambayeque*. Lambayeque : s.n., 2020.

PARRADO, ALBERT and GARCÍA, ANDRÉS. 2017. *PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFÉRICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ*. Bogotá : s.n., 2017.

PORRAS, ANDRAITT. 2020. *Diseño de Infraestructura Vial para mejorar el Nivel de Servicio Vehicular del tramo Centro Poblado de Gallito – Lambayeque, Lambayeque, 2020.* Lambayeque : s.n., 2020.

PUCCIO, CARLOS and TOCTO, EDIXON. 2018. *Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque - 2018.* Lambayeque : s.n., 2018.

Rengifo, Kimiko. 2014. *Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189).* Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

Saucedo, Antero and Tantalean, Antonio. 2018. *Informe de canteras y fuentes de agua - “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades San Pedro Km0+000, Chames, Carhuarundo, Chetilla y Santa Elena Km13+300 – Conchán, Chota, Cajamarca - 2019”.* Chiclayo, Perú : Universidad César Vallejo, 2018.

VASQUEZ, Jean Carlos. 2016. *LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU RELACION CON LA INVERSION PRIVADA EN EL PERU DURANTE EL PERIODO: 2000-2014”.* TRUJILLO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2016.

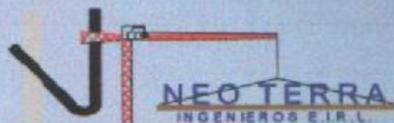
Zorrilla Sanchez, Miguel Fernando. 2016. *Arquitectos de la Universidad de Piura ganan concurso para proyectos de Escuelas Bicentenario.* Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2016.

ANEXOS

ANEXO 01: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
independiente	El mejoramiento del sistema vial.	El sistema vial es una estructura que tiene como función soportar la movilidad de vehículos en un tiempo determinado. (Cabrera, Carlos, 2016)	El Mejoramiento del sistema vial depende de una buena ejecución de los siguientes factores: El Levantamiento topográfico, EMS, Señalización vial, diseño del espesor del pavimento, conteo vehicular, estudio del impacto ambiental y de la elaboración de presupuesto de obra.	Levantamiento topográfico	De razón
				Estudio de mecánica de suelos	
				Diseño de señalización vial	
				Diseño del espesor del pavimento	
				Estudio de impacto ambiental	
				Elaboración de costos y presupuesto	

ANEXO 02: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Resolución de INDECOPIN° 022951-2007/OSD-INDECOPIN
Registro INDECOPIN° 00048905

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS:

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO,
LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020.

SOLICITA:

ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ.

UBICACION:

DISTRITO : JESUS.
PROVINCIA : CAJAMARCA.
REGION : CAJAMARCA.

Cajamarca, Junio del 2020.

INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	f _c	280 Kg/cm ²
MUESTRA		FECHA	Cajamarca, Junio del 2020

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1 AGREGADO FINO

	: ARENA DE RIO
	CANtera RIO CAJAMARQUINO
PESO ESPECIFICO DE MASA	: 2.60 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	: 1534 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	: 1675 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	: 3.18 %
ABSORCION	: 1.40 %
MODULO DE FINURA	: 0.00 %
PARTICULAS MENORES TAMIZ N° 200	: 0.00 %

2 AGREGADO GRUESO

	: PIEDRA CHANCADA
	CANtera RIO CAJAMARQUINO
PERFIL	: REDONDEADO
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	: 3/4"
PESO ESPECIFICO DE MASA	: 2.59 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	: 1490 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	: 1581 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	: 1.98 %
ABSORCION	: 1.26 %

3 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION	: f _c : 280 Kg/cm ² (28 DIAS)
REVENIMIENTO	: 3" - 4"
ELEMENTO ESTRUCTURAL	: Acorde a lo señalado en el Expediente Técnico
	: PORTLAND TIPO I

4 CEMENTO

PESO ESPECIFICO	: 3.11 gr/cm ³
-----------------	---------------------------


 Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
 CIP 74682




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Registro INDECOPI N°: 00048905

NEO TERRA INGENIEROS E.I.R.L.
ALFREDO SIFUENTES ORTIZ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 74682

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.

INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	f _c	280 Kg/cm ²
MUESTRA		FECHA	Cajamarca, Junio del 2020

5 CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO

5.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M3

- CEMENTO	:	572 Kg/m ³
- AGUA DE MEZCLA	:	255 lts/m ³
- AGREGADO FINO SECO	:	624 Kg/m ³
- AGREGADO GRUESO SECO	:	763 Kg/m ³

5.2 MATERIALES CORREGIDO POR HUMEDAD POR M3

- CEMENTO	572 Kg/m ³
- AGUA EFECTIVA	241 lts/m ³
- AGREGADO FINO HUMEDO	681 Kg/m ³
- AGREGADO GRUESO HUMEDO	878 Kg/m ³

6 PROPORCIONAMIENTO EN PESO DE MATERIALES

Proporcionamiento materiales secos

1 : 1.09 : 1.33 / 18.95lts/bls

Proporcionamiento materiales corregidos por humedad

1 : 1.19 : 1.53 / 17.91lts/bls

7 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES

1 : 1 : 1.50 / 18.50 lts/bolsa.

8 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES (REFERIDOS A 1 BOLSA DE CEMENTO)

Cemento: 1.00 bolsa
Arena: 2.00 latas
Piedra: 3.00 latas
Agua: 18.50 lts/bolsa

9 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES (REFERIDOS A 1 M3 DE CONCRETO)

Cemento: 13.46 bolsas
Arena: 0.377 m³
Piedra: 0.565 m³
Agua: 0.249 m³

Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682



Cel. 976661817

RPM #280219

INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	f'c	175 Kg/cm²
	FECHA	Cajamarca, Junio del 2020	

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1 AGREGADO FINO

	: ARENA GRUESA
	CANTERA RIO CAJAMARQUINO
PESO ESPECIFICO DE MASA	: 2.60 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	: 1534 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	: 1675 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	: 3.18 %
ABSORCION	: 1.40 %
MODULO DE FINURA	: 3.02 %
PARTICULAS MENORES TAMIZ N° 200	: 3.24 %

2 AGREGADO GRUESO

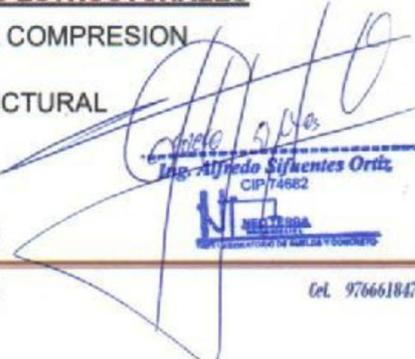
	: PIEDRA DE RIO
	CANTERA RIO CAJAMARQUINO
PERFIL	: REDONDEADO
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	: 3/4"
PESO ESPECIFICO DE MASA	: 2.59 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	: 1490 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	: 1581 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	: 1.98 %
ABSORCION	: 1.26 %

3 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

RESISTENCIA A LA COMPRESION	: f'c : 175 Kg/cm ² (28 DIAS)
REVENIMIENTO	: 3" - 4"
ELEMENTO ESTRUCTURAL	: VEREDAS Y CUNETAS

4 CEMENTO

PESO ESPECIFICO	: PORTLAND TIPO I
	: 3.11 gr/cm ³


Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
 CIP 74682


INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	DISTRITO JESÚS, PROVINCIA CAJAMARCA, DPTO. CAJAMARCA.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	f_c	175 Kg/cm²
	FECHA	Cajamarca, Junio del 2020	

5 CANTIDAD DE MATERIALES POR M³ DE CONCRETO

5.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO	:	362 Kg/m ³
- AGUA DE MEZCLA	:	177 lts/m ³
- AGREGADO FINO SECO	:	918 Kg/m ³
- AGREGADO GRUESO SECO	:	982 Kg/m ³

5.2 MATERIALES CORREGIDO POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO	362 Kg/m ³
- AGUA EFECTIVA	169 lts/m ³
- AGREGADO FINO HUMEDO	952 Kg/m ³
- AGREGADO GRUESO HUMEDO	1044 Kg/m ³

6 PROPORCIONAMIENTO EN PESO DE MATERIALES

Proporcionamiento materiales secos	Proporcionamiento materiales corregidos por humedad
1 : 2.54 : 2.71 / 20.78lts/bls	1 : 2.63 : 2.88 / 19.84lts/bls

7 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES

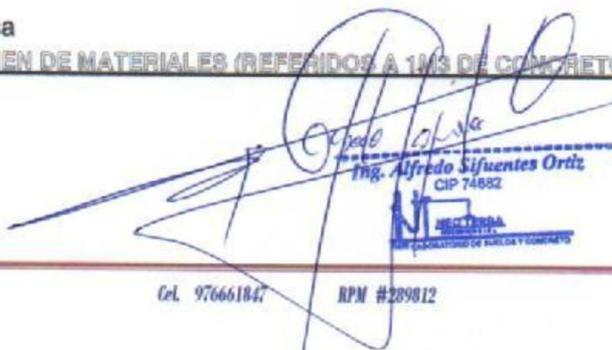
1 : 2.50 : 2.75 / 20.00 lts/bolsa.

8 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES (REFERIDOS A 1 BOLSA DE CEMENTO)

Cemento: 1.00 bolsa
Arena: 5.00 latas
Piedra: 5.50 latas
Agua: 20.00 lts/bolsa

9 PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN DE MATERIALES (REFERIDOS A 1M³ DE CONCRETO)

Cemento: 8.52 bolsas
Arena: 0.596 m³
Piedra: 0.656 m³
Agua: 0.17 m³



Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682



INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	FECHA	Cajamarca, Junio del 2020

10 OBSERVACIONES

En el presente diseño se ha obtenido que el contenido de humedad del agregado fino 3.18 %, y del agregado grueso 1.26 %

Deberá permitirse que los agregados alcancen un contenido de humedad uniforme antes de su empleo.

El lavado de los agregados, se realizará preferentemente con agua potable o agua libre materia orgánica, sales y sólidos en suspensión.

El módulo de finura del agregado fino es de 3.02, se encuentra constituido por arena de Río, con granulometría discontinua, que cumple con los límites indicados en la norma ASTM C33. Por lo que se recomienda realizar periódicamente ajustes en las proporciones de la mezcla.

Para la preparación del concreto, se utilizará una maquina mezcladora, la que será capaz de lograr una combinación total de los materiales, formando una masa uniforme dentro del tiempo especificado el cual no podrá ser menor a 90 segundos contados a partir de que todos los materiales esten dentro del tambor.

La maquina de mezclado, deberá permitir descargar el concreto sin producir segregación.

A fin de evitar que el cemento se pegue a las paredes de la mezcladora, se recomienda, introducir primero una parte del agua de mezclado, seguida de los agregados y el cemento, siempre con el agregado precediendo ligeramente al cemento, el agua debe preceder, acompañar y seguir el ingreso del material.

El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, debe cumplir con los requisitos exigidos por la Norma E-0.60 Concreto Armado.

De ser el caso de emplearse agua de causas naturales; la calidad de esta deberá establecerse mediante análisis de laboratorio.

Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periodicamente el contenido de agua efectiva en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.

Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra, debe utilizarse recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento igual a un pie cubico.

Los ajustes que se realizaran no significa disminución en la cantidad de cemento a utilizar en la mezcla

El almacenamiento de los agregados se realizará en forma tal que no se produzca segregación de los mismos o contaminación con otros materiales.

Alfredo Sifuentes Ortiz
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz.
CIP 74682
NEO TERRA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

INFORME TECNICO : DISEÑO DE MEZCLAS

OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	FECHA	Cajamarca, Junio del 2020

Los agregados deberán ser almacenados en pilas, las que deberán formarse en base a capas horizontales o ligeramente ataluladas, de no más de un metro de espesor por capa, debiéndose de completar una capa antes de comenzar la siguiente, asimismo las pilas deberán permitir una facilidad de drenado especialmente para el agregado grueso.

Las pilas del agregado grueso deberán tener altura mínima a fin de evitar asentamiento, acumulación de finos, así como impedir la segregación, rotura del agregado, excesiva variación de la granulometría y contaminación del mismo.

La zona de almacenamiento elegida deberá ser lo suficientemente extensa y accesible como para facilitar el acomodo del agregado y su traslado al punto de mezclado. Igualmente deberá tener una inclinación que permita que las pilas del agregado drenen a fin de garantizar un contenido de humedad relativamente uniforme en ellas.

Los sacos de material cementante, deberán ser protegidos de la humedad y las fracciones de saco no deberán ser empleadas a menos que ellas sean pesadas.

Antes de la colocación final de concreto, deberá verificarse que la superficie interna de los encofrados, las barras de refuerzo y los elementos embebidos, estén limpios y libres de resto de mortero, concreto, escamas de óxidos, aceite, grasa, pinturas, escombros o cualquier otro elemento o sustancia perjudicial para el concreto.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades adecuadas para su empleo inmediato el concreto cuyo fraguado ya se ha iniciado en la mezcladora, no deberá ser remezclado ni utilizado. Asimismo, por ningún motivo deberá agregarse agua adicional a la mezcla.

El concreto deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su ubicación final, a fin de evitar segregación debida al manipuleo o flujo, tampoco deberá ser sometido a ningún procedimiento que pueda originar segregación.

El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para originar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección.

El concreto deberá ser cuidadosamente consolidado, durante su colocación, debiendo acomodarse alrededor de las barras de refuerzo y elementos embebidos y en las esquinas de los encofrados.

El concreto deberá ser curado y mantenido sobre los 10°C por lo menos durante los 7 primeros días después de su colocación. El curado podrá suspenderse si el concreto de probetas curadas bajo condiciones de obra hubiera alcanzado un valor equivalente o mayor al 70% de la resistencia de diseño especificada.

Cajamarca, Junio del 2020

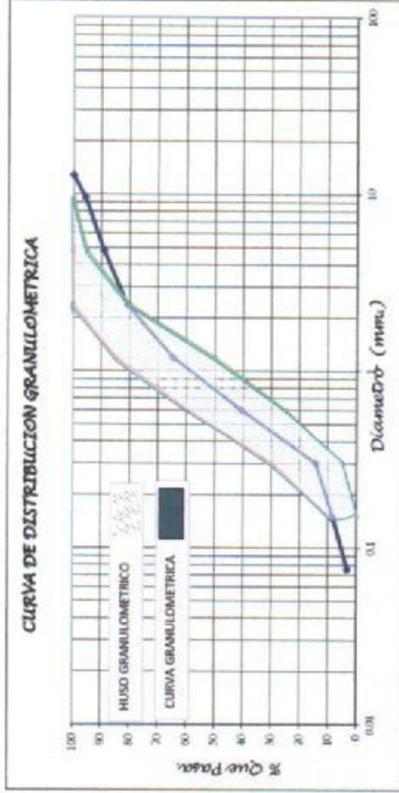
[Handwritten Signature]
 Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
 CIP 74682
 NEO TERRA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	AGREGADO FINO	Fecha Cajamarca, Junio del 2020
	UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	1500.00 gr.
PESO SECO FINAL :	1451.41 gr.
PESO MENOR No 200 :	48.59 gr.

TAMIZ N°	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
	Abert (mm)	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	63.17	4.21	95.79
N° 4	4.75	99.36	10.84	89.16
N° 8	2.35	122.78	19.02	80.98
N° 16	1.18	242.96	35.22	64.78
N° 30	0.60	361.38	59.31	40.69
N° 50	0.30	396.11	26.41	85.72
N° 100	0.15	88.43	5.90	91.61
N° 200	0.08	77.22	5.15	96.76
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	96.76
TOTAL		1451.41		3.24



COMENTARIOS:

- MUESTRA PROVENIENTE DE LA CANTERA RIO CAJAMARQUINO
- LA ARENA PASA EL 96% POR EL TAMIZ DE 38"
- EL HUSO GRANULOMÉTRICO MOSTRADO CORRESPONDE A LAS NORMAS: NTP 400.037 ASTM C 33

- DE LA CURVA SE APRECIA QUE EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE EN PARTE CON EL RANGO ESTIPULADO EN LAS NORMAS INDICADAS.
- EL MUESTREO DE LOS AGREGADOS, FUE REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
- LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS AL LABORATORIO POR LA PARTE SOLICITANTE
- MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO = 3.02

[Firma]
Ing. Albeiro Sifuentes Ortiz
CIP 74682
RPN: 1825902
Cajamarca



NEO TERRA INGENIEROS E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

INGENIERO CIVIL - CONSULTOR DE OBRAS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS, ANALISIS DE CANTERAS Y DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO.

C.I.P. N° 74682

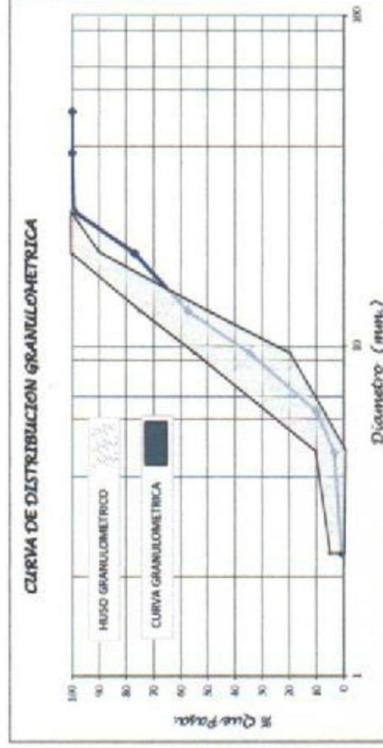
Registro INDECOPRI N°: 000-88008

TESES	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	UBICACIÓN
MUESTRA	Agregado grueso	Fecha
	Cajamarca, Junio del 2020	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANALISIS GRANULOMETRICO VIA SECA ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	5000.00 gr
PESO SECO FINAL :	4968.58 gr
PESO MENOR No 200 :	31.41 gr

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	31.98	0.64	0.64	99.36
3/4"	19.00	1118.96	22.37	23.01	76.99
1/2"	12.70	975.41	19.51	42.52	57.49
3/8"	9.50	1143.72	22.87	65.39	34.61
1/4"	6.30	1233.28	24.67	90.06	9.95
N° 4	4.75	326.11	6.52	96.58	3.42
N° 8	2.35	130.73	2.79	99.37	0.63
Cazoleta	0.00	0.00	0.00		
TOTAL		4968.58			



COMENTARIOS:

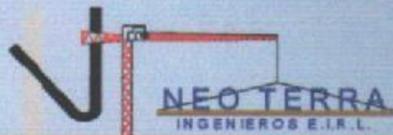
- MUESTRA PROVENIENTE DE LA CANTERA RIO CAJAMARQUINO
 - TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRSO = 3/4"
 - TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRSO = 1"
 - EL HUSO GRANULOMETRICO MOSTRADO CORRESPONDE A LAS NORMAS:
- NTP 600.017
ASTM C 33

- DE LA CURVA SE APPRECA QUE EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE EN PARTE CON EL HUSO GRANULOMETRICO DE LAS NORMAS INDICADAS - HUSO TAMAÑO N° 61 DE 3/4" A MALLA N° 4
- AGREGADO GRSO LO CONFORMA PIEDRA DE CANTERA DE RIO
- EL MUESTREO DE LOS AGREGADOS, FUE REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
- LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS AL LABORATORIO POR LA PARTE SOLICITANTE

Alfredo Sifuentes Ortiz
Alfredo Sifuentes Ortiz
 CIP 74682

Jr. Leguía N° 418 - Jr. San Martín N° 186

Cajamarca



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO
Resolución de INDECOPI N° 022951-2007/DSD-INDECOPI
Registro INDECOPI N° 00049585

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS:

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO,
LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020.

SOLICITA:

ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ.

UBICACION:

DISTRITO : JESUS.
PROVINCIA : CAJAMARCA.
REGION : CAJAMARCA.

Cajamarca, Junio del 2020.

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. 0+050	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Depto. Cajamarca.		

COMPACTACION CBR

NÚMERO MOLDE	1			2			3		
	11.8			11.8			11.8		
Altura Molde cm.	5			5			5		
N° Capas	12			25			55		
N° Golo x Capa									
Cond. Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húm.+ Molde	11758.00		13008.20	11581.00		12710.42	11718.00		12782.84
Peso Molde (gr)	7254.00		7254.00	7254.00		7254.00	7254.00		7254.00
Peso Húmedo (gr)	4504.00		5754.20	4327.00		5458.42	4484.00		5528.84
Vol. Molde (cc)	2305.00		2305.00	2105.00		2105.00	2105.00		2105.00
Densidad Húmeda (gr/cc)	1.95		2.50	2.08		2.59	2.12		2.83
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P. Húmedo + Tara	183.02	188.36	171.08	178.35	170.81	170.17	169.88	175.70	167.90
Peso Seco + Tara	157.75	145.77	120.27	154.25	148.15	121.78	148.93	151.98	121.98
Peso Agua (gr)	25.27	22.59	50.81	24.10	22.66	48.39	22.93	23.74	45.94
Peso Tara (gr)	20.09	22.00	20.92	22.48	23.41	23.20	21.09	21.90	23.04
P. Muestra Seca	137.88	123.77	99.35	131.77	124.74	98.58	125.84	130.08	98.92
Cont. Humedad	18.36%	18.25%	51.14%	18.29%	18.17%	49.09%	18.22%	18.25%	48.44%
Cont. Hum. Prom.	18.30%		51.14%	18.23%		49.09%	18.24%		48.44%
DENSIDAD SECA	1.85		1.85	1.74		1.74	1.79		1.79

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO	(Hs)	(Días)	NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
			LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
				(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	
24	1	5.834	5.83	5.03	5.500	5.50	4.74	4.995	5.00	4.31	
48	2	6.017	6.02	5.19	5.891	5.89	4.91	5.254	5.25	4.53	
72	3	6.162	6.16	5.31	5.910	5.91	5.10	5.266	5.27	4.54	
96	4	6.457	6.46	5.57	5.911	5.91	5.10	5.440	5.44	4.89	

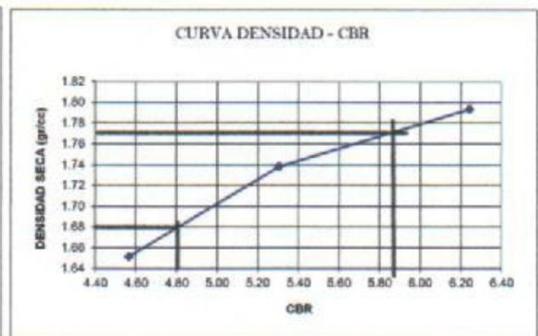
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION			MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	
0.64	0.025	18	0.92	24	1.23	28	1.47	
1.27	0.050	36	1.85	45	2.32	52	2.70	
1.91	0.075	53	2.77	57	2.95	67	3.47	
2.54	0.100	59	3.08	66	3.40	78	4.05	
5.08	0.200	75	3.92	80	4.18	100	5.20	
7.62	0.300	85	4.39	95	4.95	123	6.36	
10.16	0.400	93	4.85	109	5.65	144	7.49	
12.70	0.500	100	5.20	119	6.17	183	8.48	

Alfredo Siquentes Ortiz
Ing. Alfredo Siquentes Ortiz
CIP 74682

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. 0+050	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		



MAX. DENSIDAD SECA		OPT CONT. HUMEDAD	
1.770 gr/cm³		18.20%	
AL 95%	AL 100%	SUCS	CL
1.680 gr/cm³	1.770 gr/cm³	AASHTO	A-7-6 (4)

TIPO DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
CONDICION DE MUESTRA	ALTERADA DEL TIPO Mab

PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	3.21	4.08
MOLDE 2	3.73	4.39
MOLDE 3	4.39	5.18

MOLDE	DENSIDAD		CBR	CBR	
	0.1	0.2		95%	100%
MOLDE 1	1.65	4.57	4.57		
MOLDE 2	1.74	5.31	5.31		
MOLDE 3	1.79	6.24	6.24	4.80%	5.87%

[Handwritten signature and stamp]
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020
UBICACIÓN:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.
SOLICITANTE :	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ
MUESTRA:	Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. 0+050
FECHA:	Cajamarca, Junio del 2020

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

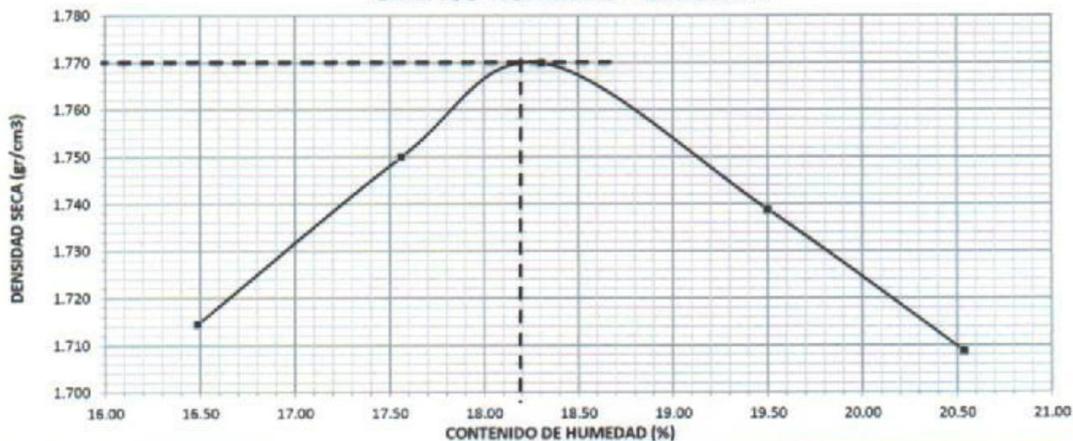
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Peso del suelo húmedo+molde (gr)	3642.0	3898.0	3732.0	3717.0	3700.0
Peso del Molde (gr)	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0
Peso del suelo húmedo (gr)	1856.0	1912.0	1946.0	1931.0	1914.0
Volumen del molde (cm ³)	929.4	929.4	929.4	929.4	929.4
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.997	2.057	2.094	2.078	2.059
Contenido de Humedad promedio (%)	16.49	17.56	18.31	19.50	20.54
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.714	1.750	1.770	1.739	1.708

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°	1		2		3		4		5	
Recipiente N°	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Peso del recipiente + suelo húmedo (gr)	188.00	181.07	175.28	178.31	182.70	187.79	171.96	172.59	182.21	168.94
Peso del recipiente + suelo seco (gr)	147.91	158.81	152.85	155.04	157.95	145.29	148.13	148.52	155.24	144.06
Peso del agua (gr)	20.09	22.26	22.43	23.27	24.75	22.50	23.83	24.07	26.97	24.88
Peso del recipiente (gr)	25.79	24.07	25.46	22.21	22.83	22.33	25.83	25.19	23.40	23.41
Peso del suelo seco (gr)	122.12	134.74	127.39	132.83	135.12	122.96	122.30	123.33	131.84	120.65
Contenido de humedad (%)	16.45	16.52	17.61	17.52	18.32	18.30	19.48	19.52	20.46	20.82
Contenido de humedad promedio (%)	16.49		17.56		18.31		19.50		20.54	

GRAFICO HUMEDAD - DENSIDAD



MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :	1.770	ÓPTIMO CONTENIDO HUMEDAD (%)	18.20
---	--------------	-------------------------------------	--------------

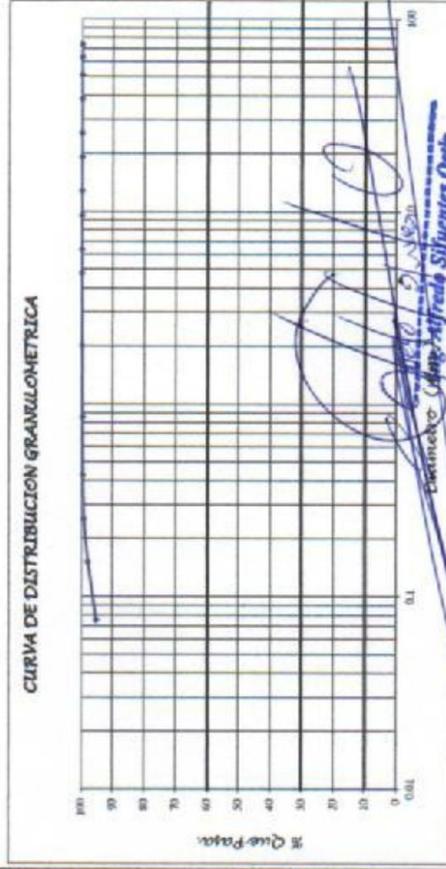
CONDICION DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE	TIPO MUESTRA: ALTERADA TIPO Mab.
CLASIFICACION	SUCS CL AASHTO A-7-6 (4)	

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca 1 - Jr. Montero, Prog. 0+050	Cajamarca, Junio del 2020
	UBICACION	Districto Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	820.00 gr.
PESO SECO FINAL :	39.01 gr.
PESO MENOR No 200 :	780.99 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
3	75.15	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.75	1.36	0.17	0.17	99.83
N° 20	0.85	1.20	0.15	0.31	99.69
N° 40	0.43	1.48	0.18	0.49	99.51
N° 60	0.25	2.65	0.32	0.82	99.18
N° 100	0.15	9.74	1.19	2.00	98.00
N° 200	0.08	22.58	2.75	4.76	95.24
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	4.76	95.24
TOTAL		39.01			



MALLA N° 4	% QUE PASA	SUCS AASHTO	CL	Tamaño máximo del suelo
N° 10	99.83	% GRAVA	A-7-6 (4)	0.00
N° 40	99.51	% ARENA		D60 = 4.76
N° 200	95.24	% FINOS		D30 = 85.24
				D10 = 0.00

RESUMEN

TIPO MUESTRA: ALTERADA

CONDICION DE MUESTRO: Reditado por la parte solicitante

CONDICION DE MUESTRA: Alterada tipo Msh.

4.75 mm

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

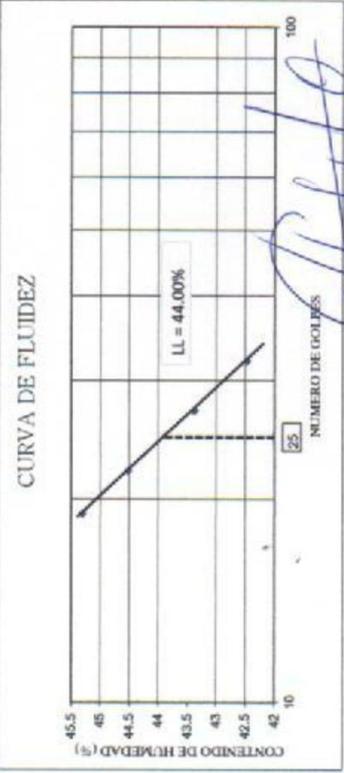
TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Calle 1 - Jr. Montero, Prog. D-050	UBICACION
	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.	

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	5	1	2
Peso suelo hum+ tara	54.71	46.98	48.70	47.98	47.98	34.28	35.28
Peso suelo seco + tara	46.37	41.38	41.87	41.45	41.45	32.66	33.54
Peso del Agua	8.34	5.60	6.83	6.53	6.53	1.60	1.74
Peso Tara	28.72	28.47	28.53	27.04	23.85	23.85	23.86
Peso del suelo	19.65	12.91	15.34	14.41	8.31	9.88	9.88
Contenido de humedad (%)	42.47	43.38	44.52	45.31	18.17	18.02	18.02
Numero de golpes	32	27	22	19	PROMEDIO (%)	18.10	18.10

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. D-050		Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. D-050	
	A	B	A	B
TARA NO				
Peso suelo hum+ tara	94.66	85.22	93.17	82.41
Peso suelo seco + tara	83.52	75.62	82.41	71.88
Peso del agua	11.14	9.60	10.76	10.53
Peso tara	11.91	10.32	10.53	10.32
Peso del suelo	71.91	65.30	71.88	65.30
Contenido de humedad (%)	15.49	14.70	14.97	15.05
PROMEDIO (%)	15.05			



LIMITE LIQUIDO =	44.00%	W(%) PROM.	15.05%
LIMITE PLÁSTICO =	18.00%	INDICE LIQUIDEZ	-0.11
INDICE PLÁSTICO =	26.00%		

ESPECIFICACIONES:
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.
Secado de la muestra para obtener humididades: Al horno a 110°C ±5°C
Tipo de Muestra para Ensayo: Alterada.
Agua Empleada: Agua Potable.
Peso de Medición: Balanza electrónica de 500gr. y 0.01gr.
Muestra: Calicata 1 - Jr. Montero, Prog. D-050

CONDICION DE MUESTRO: Alterada del tipo más
Realizado por la parte solicitante

CLASIFICACION DEL SUELO
SUOS
AASHTO A-7-6 (4)

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 2 - Jr. Lima, Prog. 0+080	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dept. Cajamarca.		

COMPACTACION C B R

NUMERO MOLDE	1		2		3				
	11.8		11.8		11.8				
Altura Molde cm.	5		5		5				
N° Capas	12		25		55				
N° Golp x Capa	12		25		55				
Cond. Muestra	ANTES DE EMPAPAR		ANTES DE EMPAPAR		ANTES DE EMPAPAR				
	DESPUES		DESPUES		DESPUES				
P. Húm.+ Molde	11800.00	13064.59	11835.00	12873.42	11732.00	12650.48			
Peso Molde (gr)	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00			
Peso Húmedo (gr)	4546.00	5810.59	4381.00	5419.42	4478.00	5396.48			
Vol. Molde (cc)	2305.00	2305.00	2105.00	2105.00	2105.00	2105.00			
Densidad Húmeda (gr/cc)	1.97	2.52	2.08	2.57	2.13	2.56			
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P.Húmedo + Tara	172.31	187.04	184.03	184.53	179.88	176.98	184.88	183.39	172.85
Peso Seco + Tara	149.32	145.76	130.73	160.20	156.19	128.31	160.85	159.10	128.43
Peso Agua (gr)	22.99	21.28	53.30	24.33	23.67	48.67	23.81	24.29	44.22
Peso Tara (gr)	19.00	24.70	24.82	21.81	20.83	21.09	24.87	20.00	22.09
P. Muestra Seca	130.32	121.06	105.91	138.39	135.36	107.22	135.98	139.10	106.34
Cont. Humedad	17.64%	17.58%	50.33%	17.56%	17.49%	45.39%	17.51%	17.46%	41.58%
Cont.Hum.Prom.	17.61%		50.33%	17.53%		45.39%	17.49%		41.56%
DENSIDAD SECA	1.68		1.68	1.77		1.77	1.81		1.81

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
(Hrs)	(Días)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
24	1	5.890	5.69	4.91	5.384	5.36	4.82	4.872	4.87	4.20
48	2	5.888	5.87	5.06	5.550	5.55	4.78	5.124	5.12	4.42
72	3	6.009	6.01	5.18	5.784	5.78	4.97	5.136	5.14	4.43
96	4	6.297	6.30	5.43	5.785	5.77	4.97	5.305	5.31	4.57

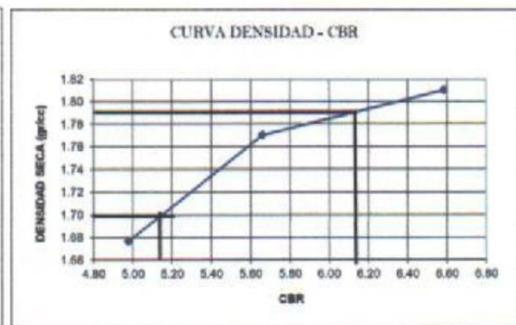
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO
0.64	0.025	20	1.03	26	1.37	32	1.64
1.27	0.050	40	2.06	50	2.59	58	3.00
1.91	0.075	59	3.08	83	3.29	74	3.86
2.54	0.100	86	3.43	73	3.79	87	4.50
5.08	0.200	84	4.36	89	4.82	112	5.79
7.62	0.300	96	4.98	106	5.50	136	7.07
10.16	0.400	104	5.40	121	6.29	160	8.33
12.70	0.500	112	5.79	132	6.86	182	9.43

Alfredo Sifuentes Ortiz
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682
NEO TERRA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 2 - Jr. Lima, Prog. 0+080	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		



MAX. DENSIDAD SECA		OPT CONT. HUMEDAD	
1.790 gr/cm ³		17.61%	
AL 98%	AL 100%	SUC8	CL
1.70 gr/cm ³	1.790 gr/cm ³	AASHTO	A-7-6 (4)

TIPO DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
CONDICION DE MUESTRA	ALTERADA DEL TIPO Nab

PENTRC	0.1 (")	0.2 (")
MOLDE 1	3.50	4.48
MOLDE 2	3.98	4.81
MOLDE 3	4.63	5.92

	DENSIDAD	0.1	0.2	CBR	CBR
MOLDE 1	1.88	4.98	4.25	4.98	95% / 100%
MOLDE 2	1.77	5.66	4.56	5.66	5.18%
MOLDE 3	1.81	6.59	5.61	6.59	6.19%

Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682



TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020
UBICACIÓN:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.
SOLICITANTE :	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ
MUESTRA:	Calicata 2 - Jr. Lima, Prog. 0+080
FECHA:	Cajamarca, Junio del 2020

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

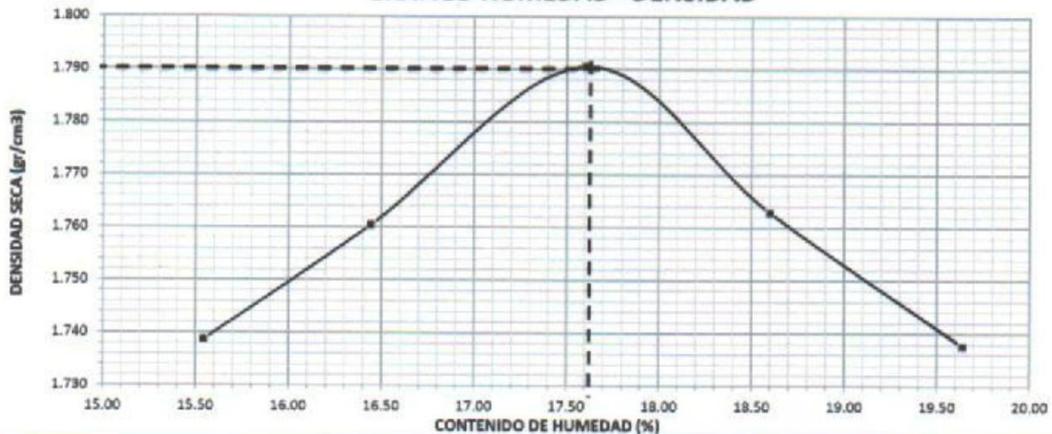
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Peso del suelo húmedo+Molde	(gr)	3653.0	3991.0	3743.0	3729.0	3718.0
Peso del Molde	(gr)	1788.0	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0
Peso del suelo húmedo	(gr)	1867.0	1905.0	1957.0	1943.0	1932.0
Volumen del molde	(cm ³)	929.4	929.4	929.4	929.4	929.4
Densidad Húmeda	(gr/cm ³)	2.009	2.050	2.106	2.091	2.079
Contenido de Humedad promedio	(%)	15.54	16.44	17.60	18.60	19.84
Densidad Seca	(gr/cm ³)	1.739	1.760	1.790	1.763	1.738

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°		1		2		3		4		5	
Recipiente N°		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Peso del recipiente + suelo húmedo	(gr)	182.05	171.65	177.53	179.08	182.52	175.81	180.83	171.23	171.08	180.22
Peso del recipiente + suelo seco	(gr)	160.90	152.10	155.76	157.14	158.38	153.42	155.93	148.18	146.80	154.51
Peso del agua	(gr)	21.15	19.55	21.77	21.94	24.14	22.39	24.90	23.05	24.28	25.71
Peso del recipiente	(gr)	25.32	25.87	23.87	23.19	22.14	25.41	22.68	23.70	23.42	23.46
Peso del suelo seco	(gr)	135.58	126.23	131.89	133.95	136.24	128.01	133.27	124.48	123.38	131.05
Contenido de humedad	(%)	15.80	15.49	16.51	16.38	17.72	17.49	18.68	18.52	19.86	19.82
Contenido de humedad promedio	(%)	15.54		16.44		17.60		18.60		19.84	

GRAFICO HUMEDAD - DENSIDAD



MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :	1.790	ÓPTIMO CONTENIDO HUMEDAD (%)	17.61
---	--------------	-------------------------------------	--------------

CONDICION DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE	TIPO MUESTRA: ALTERADA TIPO Mab.
CLASIFICACION	SUCS CL AASHTO A-7-6 (4)	

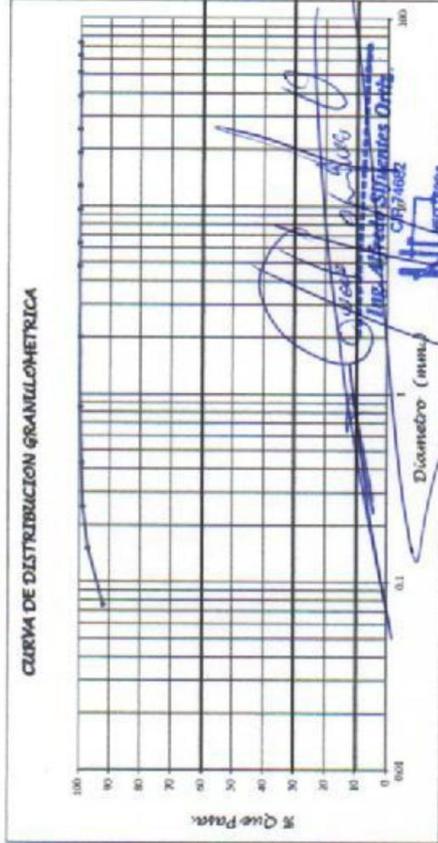
[Firma manuscrita]
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz.
CIP 74682

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca, Junio del 2020	Ubicación Distrito Jasso, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	945.00 gr.
PESO SECO FINAL :	74.18 gr.
PESO MENOR No 200 :	870.82 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
3	75.15	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.00	1.25	0.13	0.13	99.87
N° 20	0.85	1.39	0.15	0.28	99.72
N° 40	0.43	4.51	0.48	0.76	99.24
N° 60	0.25	3.58	0.38	1.14	98.86
N° 100	0.15	18.33	1.73	2.86	97.14
N° 200	0.08	47.12	4.99	7.85	92.15
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	7.85	92.15
TOTAL		74.18			



RESUMEN

MALLA N° 4	% QUE PASA AASHTO	CL A-7.5 (4)	Tamaño máximo del suelo	4.75 mm	CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
N° 10	99.87		D60 =		CONDICION DE MUESTREO: Realizado por la parte solicitante
N° 40	99.24	% GRAVA	D30 =		CONDICION DE MUESTRA: Alterada tipo Msh.
N° 200	92.15	% ARENA	D10 =		
		% FINOS			

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca 2 - Jr. Lima, Prog. 0-080	UBICACION Cajamarca, Junio del 2020
	Diente Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.	

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4		1	2
Peso suelo hum+ tara	40.06	40.79	42.20	43.31	35.72	35.90	
Peso suelo seco + tara	36.27	36.30	36.94	38.34	33.65	33.66	
Peso del Agua	3.79	4.49	5.26	4.97	2.07	2.24	
Peso Tara	28.06	28.80	26.14	28.31	22.84	21.67	
Peso del suelo	8.21	9.50	10.80	10.03	10.81	11.79	
Contenido de humedad (%)	48.11	47.33	48.64	49.52	19.15	19.02	
Número de golpes	33	27	22	18	PROMEDIO (%)	19.09	

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calicata 2 - Jr. Lima, Prog. 0-080		Calicata 3 - Jr. Lima, Prog. 0-080		Calicata 2 - Jr. Lima, Prog. 0-080	
	A	B	A	B	C	C
TARA No						
Peso suelo hum+ tara	92.94	95.16	79.47	77.78	106.32	106.32
Peso suelo seco + tara	77.78	77.78	77.78	77.78	86.74	86.74
Peso del agua	16.47	17.38			19.58	19.58
Peso tara	11.88	11.02			10.88	10.88
Peso del suelo	64.59	66.76			76.06	76.06
Contenido de humedad (%)	25.50	26.03			25.74	25.74
PROMEDIO (%)	25.76					



LIMITE LIQUIDO =	48.00%
LIMITE PLASTICO =	19.00%
INDICE PLASTICO =	29.00%

W(%) PROM.	25.76%
INDICE LIQUIDEZ	0.23

ESPECIFICACIONES:
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.
Tipo de muestra para obtener humedad: Alterada.
Agua Empleada: Agua Potable.
Punto de Medición: Balanza electrónica de 500gr. y 0.01gr.
CONDICION DE MUESTRA: Alterada del tipo Mod.
Realizado por la parte solicitante

CLASIFICACION DEL SUELO	SUJOS	OL
	AASRTO	A-7-6 (4)

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Depto. Cajamarca.		

COMPACTACION CBR

COND. MUESTRA	1		2		3					
	ANTES DE EMPAPAR	DEPUES	ANTES DE EMPAPAR	DEPUES	ANTES DE EMPAPAR	DEPUES				
NUMERO MOLDE	1		2		3					
Altura Molde cm.	11.8		11.8		11.8					
N° Capas	5		5		5					
N° Golp x Capa	12		25		55					
P. Húm. + Molde	11859.00	13204.31	11078.00	12769.85	11789.00	12759.41				
Peso Molde (gr)	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00	7254.00				
Peso Húmedo (gr)	4805.00	5950.31	4422.00	5515.65	4515.00	5504.41				
Vol. Molde (cc)	2305.00	2305.00	2105.00	2105.00	2105.00	2105.00				
Densidad Húmedal (gr/cc)	2.00	2.58	2.10	2.62	2.14	2.81				
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C	
P. Húm. + Tara	177.17	178.71	178.35	171.24	183.47	180.42	169.61	170.59	182.51	
Peso Seco + Tara	157.92	159.51	128.89	152.52	163.77	133.58	151.47	152.46	136.80	
Peso Agua (gr)	19.25	19.20	49.46	18.72	19.70	46.84	18.14	18.13	45.71	
Peso Tara (gr)	22.17	22.99	24.88	19.85	22.62	22.68	24.24	24.27	20.27	
P. Muestra Seca	135.75	136.52	104.21	132.67	141.15	110.90	127.23	128.19	116.53	
Cont. Humedad	14.18%	14.06%	47.46%	14.11%	13.96%	42.24%	14.28%	14.14%	39.23%	
Cont. Hum. Prom.	14.12%		14.03%		42.24%		14.20%		39.23%	
DENSIDAD SECA	1.75	1.75		1.84	1.84		1.88	1.88		

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO (Hs)	(Días)	NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
24	1	4.411	4.41	3.80	3.224	3.22	2.78	2.270	2.27	1.96
48	2	4.549	4.55	3.92	3.336	3.34	2.88	2.388	2.39	2.06
72	3	4.859	4.86	4.02	3.464	3.48	2.99	2.393	2.39	2.06
96	4	4.882	4.88	4.21	3.485	3.47	2.99	2.472	2.47	2.13

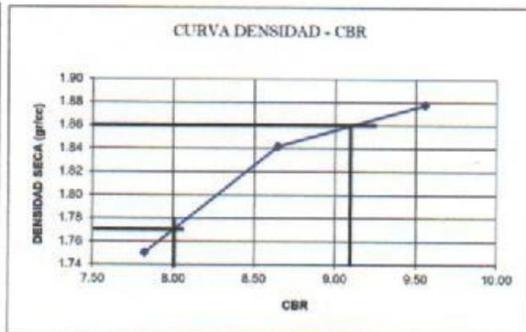
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION (mm)	(pulg)	MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
		CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO
0.64	0.025	30	1.56	40	2.09	48	2.49
1.27	0.050	80	3.13	78	3.94	88	4.57
1.91	0.075	90	4.89	98	5.01	113	5.88
2.54	0.100	101	5.23	111	5.77	132	6.68
5.08	0.200	128	6.84	138	7.05	170	8.82
7.62	0.300	148	7.59	162	8.36	208	10.78
10.16	0.400	168	8.22	185	9.58	244	12.89
12.70	0.500	170	8.82	201	10.45	277	14.37

[Handwritten Signature]
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74662
NEO TERRA
INGENIEROS E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Depto. Cajamarca.		



MAX. DENSIDAD SECA		OPT CONT. HUMEDAD	
1.866 gr/cm ³		14.10%	
AL 95%	AL 100%	SUCS	ML
1.770 gr/cm ³	1.8660 gr/cm ³	AASHTO	A-4 (1)

TIPO DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
CONDICION DE MUESTRA	ALTERADA DEL TIPO Mab

PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	5.50	6.83
MOLDE 2	6.08	7.00
MOLDE 3	6.72	9.35

	DENSIDAD	0.1	0.2	CBR	CBR
MOLDE 1	1.75	7.82	6.29	7.82	99% 100%
MOLDE 2	1.84	8.65	6.64	8/65	8.00% 9.07%
MOLDE 3	1.88	9.56	8.67	8.56	

Alfredo Sifuentes Ortiz
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020
UBICACIÓN:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.
SOLICITANTE :	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ
MUESTRA:	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040
FECHA:	Cajamarca, Junio del 2020

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

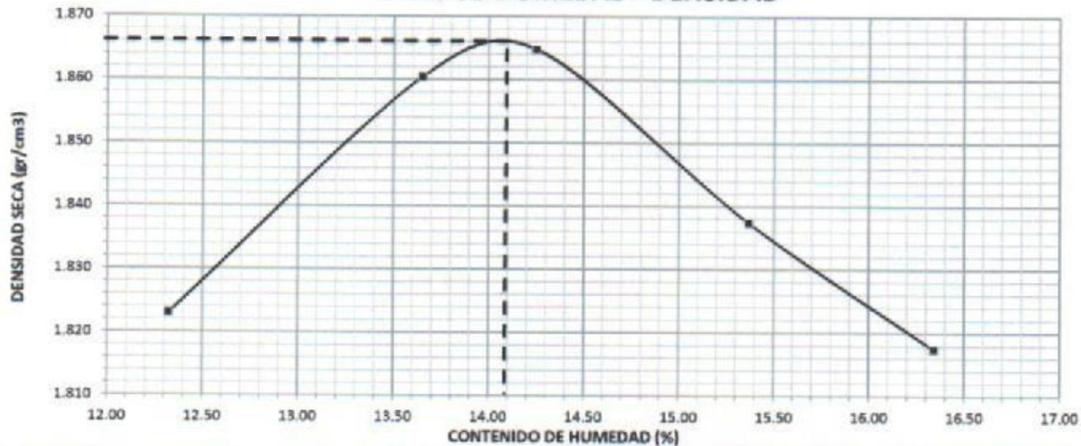
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Peso del suelo húmedo+Molde (gr)	3689.0	3751.0	3766.0	3756.0	3751.0
Peso del Molde (gr)	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0
Peso del suelo húmedo (gr)	1903.0	1965.0	1980.0	1970.0	1965.0
Volumen del molde (cm ³)	929.4	929.4	929.4	929.4	929.4
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.048	2.114	2.130	2.120	2.114
Contenido de Humedad promedio (%)	12.32	13.65	14.25	15.37	16.34
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.823	1.890	1.865	1.837	1.817

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°	1		2		3		4		5	
Recipiente N°	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Peso del recipiente + suelo húmedo (gr)	179.43	170.78	177.27	181.86	183.65	176.12	172.40	180.66	174.88	172.33
Peso del recipiente + suelo seco (gr)	162.10	154.70	156.79	162.77	163.80	156.73	152.83	159.95	153.37	151.66
Peso del agua (gr)	17.33	16.08	18.48	19.09	20.05	19.39	19.57	20.70	21.51	20.67
Peso del recipiente (gr)	22.19	23.56	23.13	23.25	23.23	22.56	25.68	25.06	22.08	24.88
Peso del suelo seco (gr)	139.91	131.14	135.66	139.52	140.57	136.17	127.15	134.89	131.29	126.80
Contenido de humedad (%)	12.39	12.28	13.62	13.66	14.26	14.24	15.39	15.35	16.38	16.30
Contenido de humedad promedio (%)	12.32		13.65		14.25		15.37		16.34	

GRAFICO HUMEDAD - DENSIDAD



MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :	1.866	ÓPTIMO CONTENIDO HUMEDAD (%)	14.10
---	--------------	-------------------------------------	--------------

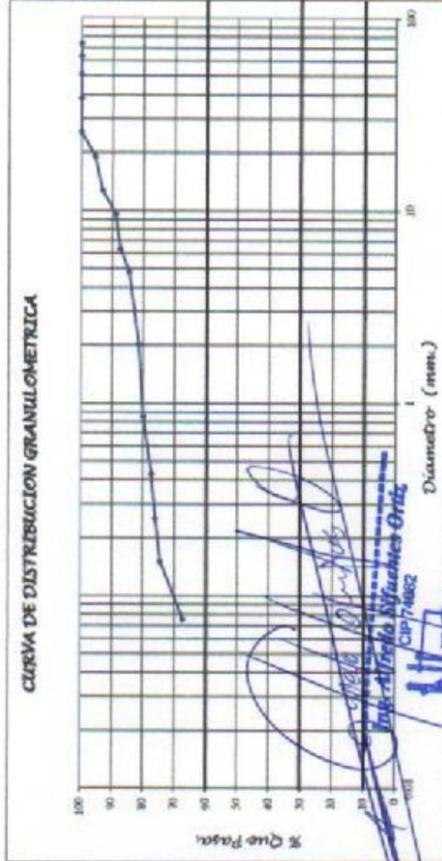
CONDICION DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE		TIPO MUESTRA: ALTERADA TIPO No.6	
CLASIFICACION	SUCS	ML	AASHTO	A-4 (1)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca - J. J. Urcos, P. No. 0+040	Cajamarca, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	990.01 gr.
PESO SECO FINAL :	323.66 gr.
PESO MENOR No 200 :	666.34 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
3	75.15	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	43.52	4.40	4.40	95.60
1/2"	12.70	22.96	2.32	6.72	93.28
3/8"	9.50	43.17	4.36	11.08	88.92
1/4"	6.30	14.41	1.46	12.53	87.47
N° 4	4.75	26.17	2.85	15.38	84.62
N° 10	2.00	30.56	3.09	18.46	81.54
N° 20	0.85	15.53	1.57	20.03	79.97
N° 40	0.43	25.01	2.53	22.56	77.44
N° 60	0.25	11.87	1.20	23.76	76.24
N° 100	0.15	15.92	1.61	25.37	74.63
N° 200	0.08	72.54	7.33	32.69	67.31
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	32.69	67.31
TOTAL		323.66			



RESUMEN		CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	
MALLA N° 4	% QUE PASA 94.62	TIPO MUESTRA	ALTERADA
N° 10	81.54	% GRAVA	12.53
N° 40	77.44	% ARENA	20.16
N° 200	67.31	% FINOS	67.31
Tamaño máximo del suelo		D60 =	---
ME A-4 (1)		D30 =	---
		D10 =	---
		Cu =	---
		Cx =	---
		CONDICION DE MUESTREO: Realizado por la parte solicitante	
		CONDICION DE MUESTRA: Alterada tipo Lab.	

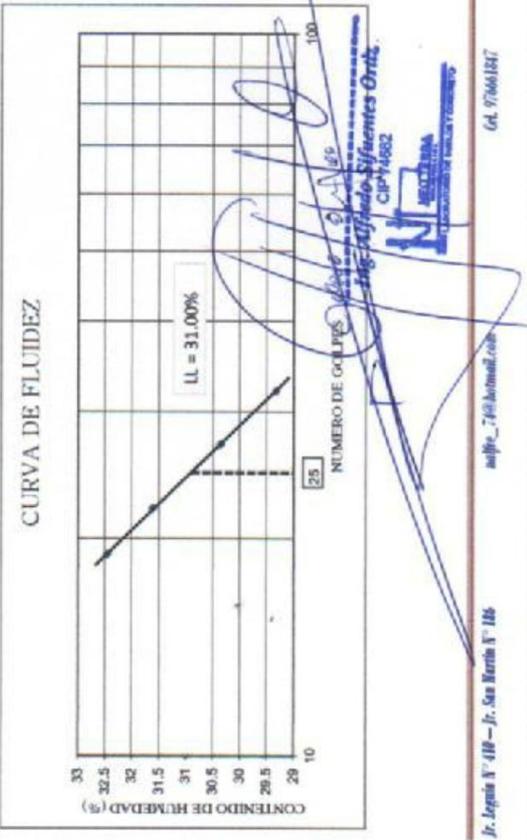
TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040	UBICACIÓN Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Depto. Cajamarca.

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040	Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040
	A	B	C
TARA No	114.14	111.88	101.70
Peso suelo hum+lara	103.31	101.54	92.16
Peso suelo seco + lara	10.83	10.34	9.54
Peso del agua	10.83	10.46	11.63
Peso del suelo	92.08	91.08	80.53
Contenido de humedad (%)	11.69	11.35	11.85
PROMEDIO (%)	11.63		

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYON°	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	5	1	2
Peso suelo hum+lara	47.85	43.86	42.93	46.40	34.90	34.26	34.26
Peso suelo seco + lara	43.36	39.78	39.36	41.47	32.03	31.54	31.54
Peso del Agua	4.49	4.08	3.57	4.93	2.87	2.72	2.72
Peso Tara	26.06	26.33	28.07	26.29	20.64	20.73	20.73
Peso del suelo	15.30	13.45	11.29	15.18	11.39	10.81	10.81
Contenido de humedad (%)	29.33	30.35	31.62	32.46	25.16	25.11	25.11
Numero de golpes	32	27	22	19	PROMEDIO (%)	25.14	



LIMITE LIQUIDO =	31.00%	W(%) PROM.	11.63%
LIMITE PLASTICO =	25.00%	INDICE LIQUIDEZ	-2.23
INDICE PLASTICO =	6.00%		

ESPECIFICACIONES:
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.
Secado de la muestra para obtener humedades: Al horno a 110°C ±5°C
Tipo de Muestra para Ensayo: Alterada.
Agua Empleada: Agua Potable.
Rango de Medición: Balanza electrónica de 500gr. y 0.01gr.
Muestra: Calicata 3 - Jr. Unión, Prog. 0+040

CONDICION DE MUESTRO: Alterada del tipo Msh
CONDICION DE MUESTRA: Alterada del tipo Msh

Realizado por la parte solicitante

CLASIFICACION DEL SUELO	SUCS	ML
	AASHTO	A-4 (1)

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		

COMPACTACION C B R

NUMERO MOLDE	1			2			3					
	11.6			11.6			11.6					
N° Capas	5			5			5					
N° Golp x Capa	12			25			55					
Cond. Muestra	ANTES DE EMPAPAR			DESPUES			ANTES DE EMPAPAR			DESPUES		
P. Húm.+ Molde	11831.00			13286.77			11825.00			12946.47		
Peso Molde (gr)	7254.00			7254.00			7254.00			7254.00		
Peso Húmedo (gr)	4577.00			8012.77			4371.00			5892.47		
Vol. Molde (cc)	2305.00			2305.00			2105.00			2105.00		
Densidad Húmeda (gr/cc)	1.99			2.61			2.06			2.70		
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C			
P. Húmedo + Tara	171.44	172.79	178.93	176.71	182.25	174.18	167.52	177.82	169.36			
Peso Seco + Tara	149.79	150.84	124.55	154.18	158.88	120.90	146.67	155.02	121.16			
Peso Agua (gr)	21.65	21.95	54.38	22.53	23.37	53.28	20.85	22.80	48.20			
Peso Tara (gr)	23.32	23.16	23.87	21.76	19.88	19.13	24.62	21.99	23.64			
P. Muestra Seca	126.47	127.88	100.88	132.42	139.00	101.77	122.05	133.03	97.52			
Cont. Humedad	17.12%	17.19%	53.91%	17.01%	16.96%	52.35%	17.08%	17.14%	49.43%			
Cont. Hum. Prom.	17.16%			53.91%			16.99%			52.35%		
DENSIDAD SECA	1.89			1.89			1.77			1.77		

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO	NUMERO DE MOLDE					NUMERO DE MOLDE					NUMERO DE MOLDE				
	LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO		
	(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	
24	1	4.966	4.97	4.28	3.951	3.95	3.41	3.002	3.00	2.59	3.156	3.16	2.72	2.73	
48	2	5.121	5.12	4.41	4.089	4.09	3.52	3.156	3.16	2.73	3.165	3.16	2.73	2.82	
72	3	5.244	5.24	4.52	4.246	4.25	3.66	3.165	3.16	2.73	3.269	3.27	2.82		
96	4	5.495	5.50	4.74	4.247	4.25	3.66	3.269	3.27	2.82					

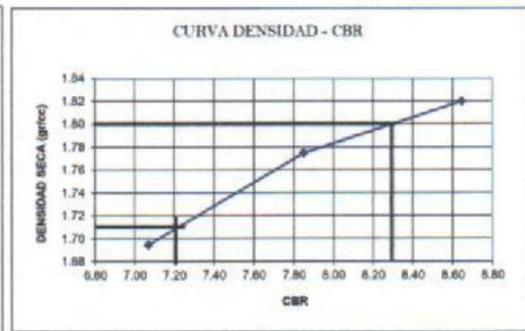
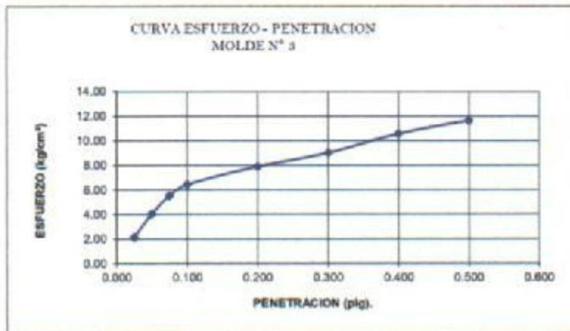
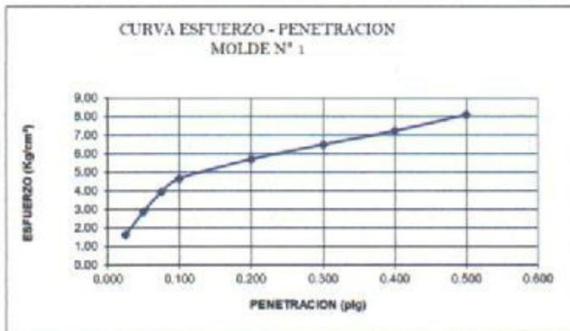
ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION			MOLDE N° 01		MOLDE N° 02		MOLDE N° 03	
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO	
0.64	0.025	32	1.64	34	1.74	42	2.17	
1.27	0.050	56	2.90	85	3.39	79	4.08	
1.91	0.075	76	3.94	94	4.88	107	5.54	
2.54	0.100	90	4.87	108	5.62	125	6.47	
5.08	0.200	110	5.71	132	6.88	153	7.93	
7.62	0.300	125	6.50	152	7.87	174	9.04	
10.16	0.400	139	7.23	167	8.85	204	10.59	
12.70	0.500	156	8.12	181	9.68	225	11.65	

Alfredo Sifuentes Ortiz
Ing. Alfredo Sifuentes Ortiz
CIP 74682
NEO TERRA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020		
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ		
MUESTRA	Calicata 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120	Fecha	Cajamarca, Junio del 2020
UBIC.:	Distrito Jesus, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.		



MAX. DENSIDAD SECA	OPT CONT. HUMEDAD
1.802 gr/cm ³	17.10%
AL 95%	AL 100%
1.710 gr/cm ³	1.8020 gr/cm ³
SUCS	CL
AASHTO	A-6 (0)

TIPO DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE
CONDICION DE MUESTRA	ALTERADA DEL TIPO Mab

PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	4.97	5.82
MOLDE 2	5.52	6.73
MOLDE 3	6.08	9.04

	DENSIDAD	0.1	0.2	CBR	CBR
MOLDE 1	1.69	7.07	5.52	7.07	95%
MOLDE 2	1.77	7.85	6.38	7.85	100%
MOLDE 3	1.82	8.65	8.57	8.65	7.20%
					8.30%

Alfredo Fuentes Ortiz
Ing. Alfredo Fuentes Ortiz
CIP 74682
NEO TERRA

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020
UBICACIÓN:	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.
SOLICITANTE :	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ
MUESTRA:	Calicata 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120
FECHA:	Cajamarca, Junio del 2020

PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)

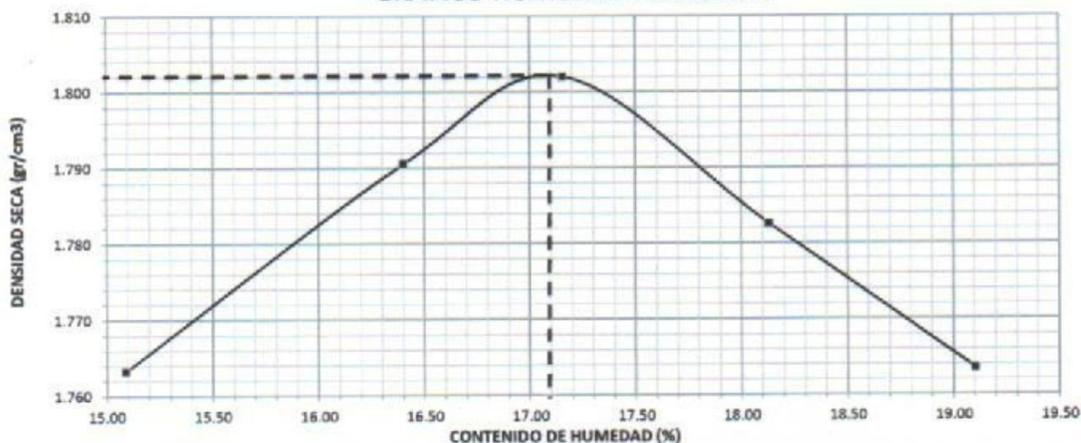
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Peso del suelo húmedo+Molde (gr)	3872.0	3723.0	3748.0	3743.0	3738.0
Peso del Molde (gr)	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0	1786.0
Peso del suelo húmedo (gr)	1886.0	1937.0	1962.0	1957.0	1952.0
Volumen del molde (cm ³)	929.4	929.4	929.4	929.4	929.4
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.029	2.084	2.111	2.106	2.100
Contenido de Humedad promedio (%)	15.09	16.40	17.16	18.13	19.10
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.783	1.790	1.802	1.782	1.763

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°	1		2		3		4		5	
Recipiente N°	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Peso del recipiente + suelo húmedo (gr)	182.55	173.10	170.50	175.55	173.14	180.47	176.61	181.57	182.13	174.87
Peso del recipiente + suelo seco (gr)	161.58	153.47	149.69	153.91	151.39	157.52	153.07	157.54	156.83	150.95
Peso del agua (gr)	20.97	19.63	20.81	21.64	21.75	22.95	23.54	24.03	25.30	23.92
Peso del recipiente (gr)	22.41	23.58	22.18	22.83	24.91	23.44	23.15	25.09	24.62	25.53
Peso del suelo seco (gr)	139.17	129.89	127.51	131.28	128.48	134.08	129.92	132.45	132.21	125.42
Contenido de humedad (%)	15.07	15.11	16.32	16.48	17.20	17.12	18.12	18.14	19.14	19.07
Contenido de humedad promedio (%)	15.09		16.40		17.16		18.13		19.10	

GRAFICO HUMEDAD - DENSIDAD



MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :	1.802	ÓPTIMO CONTENIDO HUMEDAD (%)	17.10
---	--------------	-------------------------------------	--------------

CONDICION DE MUESTREO	REALIZADO POR LA PARTE SOLICITANTE	TIPO/MUESTRA: ALTERADA TIPO Mab.
CLASIFICACION	SUCS CL AASHTO A-6 (0)	

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	CALLE 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120	Cajamarca, Junio del 2020
UBICACIÓN	Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dept. Cajamarca.	

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calculata 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120	Arequipa, Prog. 0+120	Arequipa, Prog. 0+120
	A	B	C
TARA NO	85.63	95.91	92.80
Peso suelo hum+ tara	75.03	83.40	80.56
Peso suelo seco + tara	10.60	12.51	12.24
Peso del agua	10.37	10.41	10.40
Peso del suelo	64.66	72.99	70.16
Contenido de humedad (%)	16.39	17.14	17.45
PROMEDIO (%)	16.99		

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+ tara	44.20	48.98	45.29	43.68	34.94	33.53
Peso suelo seco + tara	40.07	43.41	40.30	39.27	32.92	31.59
Peso del Agua	4.13	5.57	4.99	4.41	2.02	1.94
Peso Tara	27.78	27.25	26.24	27.09	22.49	21.46
Peso del suelo	12.29	16.16	14.06	12.18	10.43	10.13
Contenido de humedad (%)	33.58	34.49	35.53	36.24	19.42	19.19
Número de golpes	32	27	22	19	19	19
PROMEDIO (%)	19.31					



LIMITE LIQUIDO =	35.00%
LIMITE PLÁSTICO =	19.00%
INDICE PLÁSTICO =	16.00%

W(%) PROM.	16.99%
INDICE LIQUIDEZ	-0.13

ESPECIFICACIONES:
Secado de la muestra antes del ensayo: A temperatura ambiente.
Secado de la muestra para obtener humedad: Al horno a 110°C ±5°C
Tipo de Muestra para Ensayo: Alterada.
Agua-Empleado: Agua Potable.
Rango de Medición: Balanza electrónica de 500gr. y 0.01gr.
Muestra: Calculata 4 - Jr. Arequipa, Prog. 0+120

CONDICION DE MUESTRA:
Alterada del tipo Mod.
Realizado por la parte solicitante

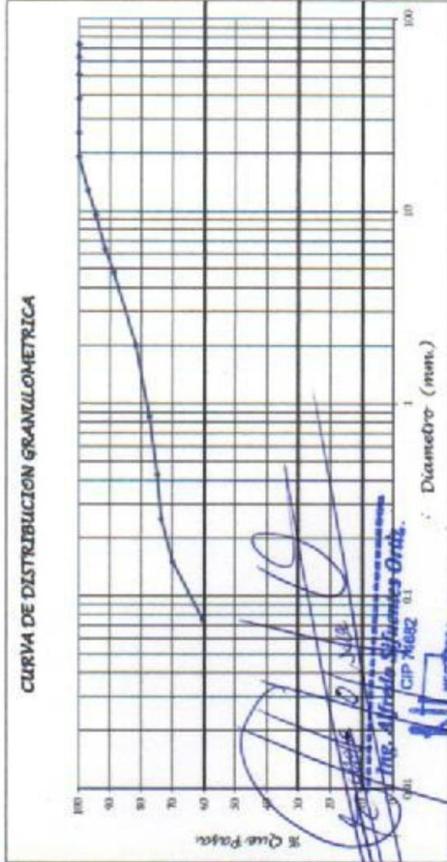
CLASIFICACION DEL SUELO:
SUJOS
AASHTO
A-8 (0)

TESIS	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA - 2020	
SOLICITA	ROGER EDUARDO GUEVARA SANCHEZ	
MUESTRA	Cajamarca, Jesús en 2020	UBICACIÓN Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Dpto. Cajamarca.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	1110.00 gr.
PESO SECO FINAL :	439.76 gr.
PESO MENOR No.200 :	670.24 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
3	75.15	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	32.19	2.90	2.90	97.10
3/8"	9.50	27.56	2.48	5.38	94.62
1/4"	6.30	31.83	2.87	8.25	91.75
N° 4	4.75	33.67	3.03	11.28	88.72
N° 10	2.00	76.92	6.93	18.21	81.79
N° 20	0.85	48.53	4.37	22.59	77.41
N° 40	0.43	27.82	2.51	25.09	74.91
N° 60	0.25	13.09	1.18	26.27	73.73
N° 100	0.15	40.52	3.65	29.92	70.08
N° 200	0.06	107.63	9.70	39.62	60.38
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	39.62	60.38
TOTAL		439.76			



RESUMEN

MALLA N° 4	% QUE PASA AASHTO	CL A-6 (0)	Tamaño máximo del suelo	19.00 mm	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
N° 10	% GRAVA	8.25	D60 =	-----	- CONDICION DE MUESTREO: Realizado por la parte solicitante
N° 40	% ARENA	31.37	D30 =	-----	- CONDICION DE MUESTRA: Alterada tipo Mab.
N° 200	% FINOS	60.38	D10 =	-----	

ANEXO 03: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO 03: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. INTRODUCCION

En el presente Expediente Técnico se hace la Evaluación del Impacto Ambiental para la Construcción, Operación y Mantenimiento de la obra “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020”, con la finalidad de que esta obra sea ambientalmente sostenible, poniendo así en práctica los procesos de prevención, mitigación, restauración y/o compensación ambiental fundamentados en la Ley N° 28611 que contiene los dispositivos que norman y regulan las actividades ambientales en el país

Para la formulación del presente estudio preliminar, se basó en la información tomada directamente del área específica y de influencia directa del proyecto; como la identificación y estado de los diferentes componentes ambientales presentes en el área de influencia directa, además de la determinación cualitativa visual y física de los componentes característicos del área, etc. Igualmente se recurrió a la información secundaria existente, como es el plan de desarrollo urbano de la provincia de Cajamarca, así como de documentos extraídos de la página de web del Ministerio del Ambiente.

En las visitas al área específica y de influencia directa e indirecta del sitio de las obras, se procedió a realizar un recorrido a pie en forma longitudinal de la vía a intervenir, caracterizando visualmente las especies de flora existentes que generalmente se encuentran en fachadas (balcones) y patios de viviendas, analizando los riesgos potenciales de afectación, líneas de impacto ambiental sobre recursos naturales sensibles, medidas a requerirse, entre otras.

Para el cumplimiento efectivo de los objetivos planteados, se conformó un grupo interdisciplinario comprometidos con el proyecto, de esta manera se fortalecerá el proyecto, con la realización de la evaluación del Impacto Ambiental que contiene las medidas de Plan de Manejo Ambiental acorde a las necesidades, y de importancia relativa para la mitigación, prevención, restauración y compensación de las afectaciones que puedan causarse sobre el entorno.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Describir, caracterizar y analizar el medio biótico, abiótico, y socioeconómico del área del proyecto y su entorno, fundamento esencial de la Evaluación de Impacto Ambiental para la Construcción, Operación y Mantenimiento de la obra “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNIÓN Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESÚS, CAJAMARCA – 2020” para que la obra sea ambientalmente sostenible.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Definir los ecosistemas ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental, con el propósito de identificar áreas de manejo especial durante el desarrollo del proyecto.
- Dimensionar y evaluar los impactos ambientales y efectos del proyecto sobre los distintos componentes a considerar.
- Diseñar los Planes de Prevención, Mitigación, Corrección, Compensación de Impactos y Manejo Ambiental.
- Estimar los costos de inversión de las obras y acciones para la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental, y elaborar su respectivo Cronograma de Ejecución.

III. ALCANCES GENERALES Y JUSTIFICACION

Teniendo en cuenta el mal estado que sufren algunas vías no pavimentadas en la actualidad, ubicadas en la zona urbana del distrito de Jesús, causado por el uso, por las aguas de lluvia en invierno, y especialmente la falta de mantenimiento; hizo que la Municipalidad Distrital de Jesús priorice acciones para la instalación de pistas y veredas de la zona urbana del distrito de Jesús, que mejorará el tránsito vehicular y humano a través de la misma.

Las obras consideradas en el proyecto, permitirán ofrecer el servicio seguro de tránsito vehicular por las estructuras viales debidamente acabadas, contribuyendo al aumento de la calidad y condición de vida de los

habitantes del área de influencia, que hacen del mencionado proyecto una obra justificable y ambientalmente sustentable.

Por último, es de mencionar, que todas y cada una de las obras irán acompañadas de un plan de mitigación, prevención y restauración, contempladas en el presente estudio, que serán de obligatorio cumplimiento por parte del contratista y la Municipalidad Distrital de Jesús quien las realizará, coordinará y/o supervisará con cargo a su presupuesto de inversiones recursos propios o de las obras mismas.

IV. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En este capítulo se identificó la normatividad nacional que ha sido considerada como base para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El estudio fue desarrollado teniendo como marco jurídico, las normas legales de conservación y protección ambiental vigentes en el estado peruano, las que se mencionan a continuación.

Constitución Política del Perú

En su **Artículo 2º** resalta entre los derechos fundamentales de la persona el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en el Título III del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (Artículos 66 al 69), se señala, que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, promoviéndose el uso sostenible de éstos, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley Nº 26786).

Esta Ley fue promulgada el 12 de Mayo del año 1998, cuyo Artículo 1, modifica el Artículo 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada”; y, señala que deberá ser comunicado al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en el sector, que por su riesgo ambiental, pudiera exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del

ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar una evaluación Ambiental, previos a su ejecución.

Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972

Esta Ley, norma la organización, autonomía, competencia, funciones y recursos de las Municipalidades. Estas instituciones públicas, son los Órganos del Gobierno Local, que emanan de la voluntad popular y representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales, fomentan el bienestar de los vecinos y el desarrollo integral y armónico de las circunscripciones de sus jurisdicciones. En lo que corresponde a las funciones generales y específicas en materia de recursos naturales y medio ambiente, la Ley Orgánica en referencia señala en los Artículos 62°, 65° y 66°, puntualmente, cada una de las acciones que las Municipalidades deben asumir.

Ley General del Ambiente - Ley N°28611

Ley que reemplaza al Código del Medio ambiente, contiene los dispositivos que norman y regulan las actividades ambientales en el país en cuanto a: Derechos y Principios, Política Nacional del Ambiente y gestión Ambiental, de los Sujetos de la gestión Ambiental, la Integración de la Legislación Ambiental, las Responsabilidades por Daño Ambiental y las Disposiciones Transitorias, Complementarias y Finales.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley N°27446

Da los criterios de prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión públicos y privados. Establece las etapas alcances de las evaluaciones de impacto ambiental y los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

LINEA BASE AMBIENTAL

V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA DE BASE

5.1 UBICACIÓN

5.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO.

Región	:	Cajamarca
Provincia	:	Cajamarca
Distrito	:	Jesús
Área de Influencia	:	Zona urbana del distrito de Jesús

El distrito de Jesús se encuentra al Sur de la ciudad de Cajamarca, a la margen derecha el río "Cajamarca", la plaza principal es una referencia de su ubicación en las coordenadas Este 789379, Sur 9197882 y a 2,564 msnm

5.1.2 LIMITES

Los límites que demarcan el ámbito del estudio, son:

- Por el Este : con el distrito de Namora, Matara y la provincia de San Marcos
- Por el Oeste : con los distritos de Cospán, Asunción y San Juan
- Por el Norte : con los distritos de Cajamarca y Llacanora
- Por el Sur : con los distritos de Cachachi.

5.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia es la porción de territorio compuesta por elementos bióticos, abióticos y por la población humana en diferentes formas de organización y asentamiento, que podrían ser afectados positiva o negativamente por la ejecución y puesta en funcionamiento de la infraestructura.

5.2.1. AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Está conformada por el área que podría experimentar impactos en su medio físico, biótico y social, provocado durante la ejecución y operación del proyecto.

En este caso el AID es la zona urbana del distrito de Jesús, en donde se realizarán los trabajos de instalación de pistas, veredas, y que está conformado por una parte de la zona urbana de Jesús, porque es ahí en donde se realizarán los trabajos, para las vías siguientes:

Cuadro N° 01.- Vías que involucran al Proyecto.

ÍTEM	NOMBRE DE VIAS
1	Jr. Arequipa
2	Jr. Lima
3	Jr. Montero
4	Jr. Unión

5.2.2 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Esta compuesta por el área donde se experimentarán los impactos negativos o positivos, por efecto de determinadas dinámicas sociales, económicas, propias del proyecto, que son provocados por el uso que se le dé durante o luego de concluido el proyecto.

En este caso el AII del proyecto será las áreas en donde se explotarán el material de cantera para base del pavimento y para el agregado y/o hormigón de concreto, incluido el área de derecho de vía y margen de la vía por donde se realizará el transporte de material de cantera al área del proyecto.

5.3. ASPECTOS BIOFISICOS.

5.3.1. CLIMA:

Según la clasificación de tipos de climas en el Perú, según los aspectos geográficos del Perú que cita el INEI, y según los datos del Ministerio de Agricultura; el Distrito de Jesús tiene:

Clima Templado Moderado muy Húmedo, este tipo climático de la región de la sierra, se extiende entre los 2 mil y 3 mil msnm. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 300 mm. y

sus temperaturas medias anuales de 18°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos.

5.3.2. TEMPERATURA

Las temperaturas máximas promedio registradas alcanza los 24.1 a 27.0 °C y se presentan durante los meses de agosto y setiembre, mientras en los meses de mayo a setiembre se registran las temperaturas mínimas descendiendo hasta los 9.1 a 12.0 °C en el mes de junio.

5.3.3. PRECIPITACION

En cuanto a las precipitaciones, durante los meses de noviembre a marzo precipita entre el 60% a 70% del total anual. Las lluvias de aguacero van acompañadas de relámpagos y truenos. El promedio de precipitación anual es de 200 a 400 milímetros.

5.3.4. HUMEDAD RELATIVA.

Es muy estable, alrededor de su media anual del 60%.

5.3.5. VIENTOS.

Entre diciembre a marzo el viento tiene una velocidad promedio mensual de 2,95 m/seg.

5.4. ASPECTOS FÍSICOS.

5.4.1. GEOMORFOLOGÍA

Debido a su ubicación geográfica, el territorio del distrito de Jesús, está sujeto a una dinámica y evolución geomorfológica variable, influenciados por las condiciones locales de relieve, clima y material estratégico imperantes.

5.4.2. HIDROGRAFÍA.

El distrito de Jesús tiene al Río Cajamarquino como parte de su hidrografía generando posibilidades de desarrollo agropecuario en su recorrido.

Existen también las lagunas. San Francisco y San Nicolás en las partes altas de la vertiente oriental a la margen izquierda del río Cajamarca.

5.4.3. PAISAJES – RECURSOS ESCÉNICOS.

Jesús, tiene paisajes naturales que lo conforman la quebrada por donde surca el río Cajamarquino, y la vegetación adyacente a ellos se encuentran pequeñas campiñas; existen pequeños valles ideales para realizar el turismo de aventura donde se puede acampar y deleitarse con los encantos de la naturaleza. Otros de los atractivos están ubicados en las partes altas del distrito, donde se puede realizar muchas actividades de turismo ecológico y arqueológico.

5.4.5. USO ACTUAL DE LA TIERRA Y CAPACIDAD DE USO MAYOR

En la zona urbana del distrito de Jesús, correspondiente al área de influencia directa (AID) del proyecto, el uso predominante es el de terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas, que conforman la población urbana, la población con residencia permanente, mediana actividad comercial (bodegas, tiendas, mecánicas, etc.)

En la circundante al casco urbano, el uso del suelo, aproximadamente 85% es aprovechado las tierras donde se desarrolla actividad agrícola, cultivo de productos agrícolas, predominando el pasto, maíz, habas, papa, y complementada con actividad pecuaria. Estos terrenos son agrícolas son de uso intensivo, porque las tierras son cultivadas con campañas anuales.

5.5. ASPECTOS BIOLÓGICOS.

5.5.1 FLORA Y FAUNA.

El distrito de Jesús, posee una variedad de recursos biológicos que son aprovechados por el poblador, en diversas formas de acuerdo a su naturaleza distribuidos en Flora y fauna.

En el del Distrito de Jesús aún se conserva parte de la flora y fauna característica de la Provincia de Cajamarca:

Cuadro 04: Flora del distrito de Jesús

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DE LAS PLANTAS
Plantas Medicinales	Muña, manzanilla
Árboles	Pino, Eucalipto
Arbustos	Retama
Pastos Naturales	Trébol, Alcacer, Gramilla.

Fuente: Elaboración propia

La flora en el AID se caracteriza por la poca presencia de árboles maderables y no maderables, así como de especies arbustivas que se visualizan como componentes de algunas fachadas, patios de las viviendas o en terrenos aun no construidos. En el AID se observa también algunos sembríos en terrenos aun no construidos.

Dentro de la fauna tenemos animales salvajes y animales domesticados, siendo estas las siguientes:

Cuadro 05: Fauna del distrito de Jesús

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DE LOS ANIMALES
Aves No Domesticados	Gorrión, picaflor, golondrina, paloma, búho, zorzal, ruiseñor, jilguero.
Animales No Domesticados	Rata de campo, culebra, lagartija, sapo
Aves Domesticados	Patos, gallinas.
Animales Domesticados	Vacunos, ovinos, porcinos, perro, gato, cuyes, conejos.

Fuente: Elaboración propia

5.6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

5.6.1. POBLACION

De acuerdo al Censo Nacional de XII Población y VII Vivienda, la población del distrito de Jesús en el año 2017 era de 15,020 habitantes, de esta población solo el 18,45% se concentra en la zona urbana y un 81,55% en la zona rural.

Cuadro 06. Información demográfica del distrito de Jesús y la provincia de Cajamarca.

VARIABLE / INDICADOR	Provincia CAJAMARCA		Distrito JESUS	
	Cifras		Cifras	
	Absolutas	%	Absolutas	%
POBLACION				
Población censada	348433	100	15020	100
Hombres	171429	49.2	7359	49
Mujeres	177004	50.8	7661	51
Población por área de residencia	348433	100	15020	100
Urbana	192684	55.3	2464	16.4
Rural	155749	44.7	12556	83.6

Fuente: INEI-Censo XII Poblacional y de VII Vivienda. 2017

5.6.2. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y NIVELES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN

En cuanto a la ocupación en el distrito de Jesús, se tiene la siguiente información:

El mayor número de personas se dedica a las actividades ligadas a la agricultura, seguido por la ganadería.

En el AID y AII la mayor parte de la población se dedica al comercio, algunas personas son empresarios y empleados en el sector público.

En menor proporción se registran los profesionales y técnicos,

empleados privados y obreros. También existen pequeños comerciantes que desarrollan sus actividades en el mercado municipal, pequeños restaurantes, hoteles, tiendas, empresas de transporte de autos y microbuses.

Esto corrobora que los sectores agrícola y comercial son la principal fuente de recursos, en particular los comercios mayoristas y minoristas

EVALUACION AMBIENTAL

VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo señala los principales aspectos a considerar en la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, profundizando en aquellos que son característicos de este tipo de proyectos.

El método de evaluación de impactos consiste en realizar la identificación y evaluación mediante la revisión de Descripción del Medio Físico, Biótico, Económico y Sociocultural, así como la elaboración de matrices de interacción. Los impactos se analizaron y se evaluaron considerando: su descripción, su naturaleza (positiva o negativa), su intensidad (baja, media y alta).

6.1. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE IMPACTOS

Los indicadores de impactos permitirán identificar las condiciones actuales de la zona de influencia y predecir las alteraciones al medio ambiente como producto de las actividades con el mejoramiento del sistema vial.

6.1.1 DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE LÍNEA DE BASE PARA EL MONITOREO

Los indicadores que se consideraron para la línea base en el área de influencia son:

- Residuos Sólidos
- Calidad de Aire
- Parámetros Meteorológicos
- Agua

6.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, CON INFLUENCIA DE CAUSAR IMPACTO:

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

- Movilización y desmovilización de equipo pesado
- Transporte de agregados
- Labores de explanaciones
- Encofrado y desencofrado de sardineles, veredas, cunetas
- Preparación y vaciado del concreto.
- Transporte para eliminación de material excedente

6.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN, CON INFLUENCIA DE CAUSAR IMPACTO:

- Funcionamiento del sistema vial.

6.4. COMPONENTES AMBIENTALES QUE PODRÍAN SER IMPACTADOS

Previa a la identificación y evaluación de los impactos del proyecto, se identifican los componentes ambientales de los medios: físico, biológico, socio-económico y cultural, susceptibles de ser impactados.

6.4.1. Componentes del medio físico.

- Agua,
- Suelo y
- Aire.

6.4.2. Componentes del medio biológico.

- Flora,
- Fauna
- Paisaje.

6.4.3. Componentes del medio socio-económico y cultural.

- Tránsito en la vía,

- Empleo,
- Salud y seguridad,
- Economía y
- Conflicto social.

6.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se han identificado y evaluado los impactos ambientales que se generarán durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

A partir del análisis de la Descripción de los componentes ambientales en el Área de Influencia, se agruparon los componentes de los medios: Físico, Biológico y Económico y socio cultural, en Componentes Ambientales, los cuales serían impactados por su interacción con las Actividades del proyecto, que fueron antes indicados.

Se procedió a indicar los impactos ambientales y a describirlos, tanto los adversos –negativos- como los beneficiosos –positivos-. En el cuadro se indican y se describen los impactos ambientales por cada componente.

Cuadro N° 20 Indicación y descripción de Impactos por Componente Ambiental (CA).

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO AMBIENTAL
MEDIO FISICO	AGUA	1.Alteración de calidad del agua superficial por partículas suspendidas 2. Contaminación del agua por sustancias químicas. 3. Generación de efluentes
	SUELO	4. Contaminación del suelo por sustancias químicas 5. Erosión del suelo 6. Compactación del suelo 7. Alteración del talud del suelo. 8. Generación de residuos sólidos.
	AIRE	9. Alteración de la calidad del aire por partículas suspendidas.

		10. Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases. 11. Alteración sonora por ruido
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	12. Remoción de la cobertura vegetal. 13. Alteración de flora silvestre y cultivos.
	FAUNA	14. Perturbación a fauna silvestre 15. Perturbación a fauna doméstica o ganado.
	PAISAJE	16. Alteración de la belleza paisajística.
MEDIO ECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL	TRANSITO EN LA VIA	17. Alteración del tránsito vehicular.
	EMPLEO	18. Generación de empleo local.
	SALUD Y SEGURIDAD	19. Riesgo de ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. 20. Riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito 21. Alteración de la salud de la población local.
	ECONOMÍA	22. Dinamización de la actividad económica local.
	CONFLICTO SOCIAL	23. Generación de conflictos sociales.

Se determinó inicialmente la condición favorable (positivo) o adversa (negativo) de cada impacto; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. El impacto es favorable si mejora la calidad del componente ambiental; en cambio el impacto es adverso si reduce la calidad del componente ambiental.

INTENSIDAD DEL IMPACTO

Se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un componente ambiental, es decir la medida del cambio cualitativo de un componente

ambiental, provocado por una acción. La calificación por Intensidad, como se indica:

- **Alta**, cuando el grado de alteración es significativo respecto a la condición inicial.
- **Media**, cuando el grado de alteración implica cambios notorios, pero dentro rangos aceptables.
- **Baja**, cuando el grado de alteración es no significativo respecto a la condición inicial y ésta prácticamente se mantiene.

6.6. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de los impactos socio – ambientales del proyecto, se hace uso de la matriz de ubicación espacial para cada actividad del proyecto, y la matriz de evaluación de impactos por actividades.

Cuadro 21: Impactos Negativos durante Etapa de Construcción

	ACTIVIDAD IMPACT ANTE	AGENTE	IMPACTO/EFECTO NEGATIVO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Residuos Sólidos	En el Suelo, Calidad de Agua	La generación de residuos sólidos de la construcción (desmonte, cemento o concreto) de las unidades de la Pavimentación, puede ocasionar ligera contaminación del suelo.
	Residuos Líquidos	En el Suelo, Calidad de Agua	El derrame de combustible, aceite de la maquinaria ocasionaría impacto en el suelo y en el agua. Los residuos líquidos de la preparación de la mezcla del concreto, residuos del lavado de materiales.

	Material Particulado	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire debido al material particulado que se genera durante los movimientos de tierra para la construcción de los sistemas Viales. Material particulado producto del transporte de material. Material particulado del vaciado del cemento para preparación de la mezcla del concreto.
	Ruido	En la población y ecosistema	Durante la construcción de las obras se empleará maquinaria y equipos que incrementarán el nivel de ruido, en el AID y AII.

Cuadro 22: Identificación de Impactos Positivos durante Etapa de Construcción

ACTIVIDAD IMPACTANTE	IMPACTO	EFECTO POSITIVO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Generación de empleo	Las actividades de construcción, requerirá de la contratación de mano de obra no calificada para la ejecución de las distintas actividades constructivas que se presenten. Permitiendo una disminución de la tasa de desempleo.
	Calidad de vida	Se dinamiza las actividades económicas ligadas directamente e indirectamente con la actividad de construcción.

Cuadro 23: Impactos Negativos durante Etapa de Operación

ACTIVIDAD	AGENTE IMPACTANTE	IMPACTO	EFFECTO NEGATIVO
ETAPA DE OPERACIÓN	Material Particulado	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire debido al material particulado que se genera durante la operación de las vías.
	Ruido	En la población y ecosistemas	Aumento de tráfico y por ende molestia por aumento de ruido.

as

Cuadro 24: Impactos Positivos durante Etapa de Operación

ACTIVIDAD IMPACTANTE	IMPACTO	EFFECTO POSITIVO
ETAPA DE OPERACIÓN	Generación de empleo	Las actividades de operación, requerirá de la contratación de mano de obra no calificada para la ejecución de las distintas actividades de mantenimiento vial que se presenten. Permitiendo una disminución de la tasa de desempleo.
	Calidad de vida	Se provee de un sistema vial que les permite un tránsito óptimo y la eliminación del polvo en el verano y barro en el invierno optimizando la calidad de vida.

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 04: DISEÑO DE PAVIMENTO

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"	
FECHA:	AGOSTO - 2020
LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

El diseño del pavimento rígido involucra el análisis de diversos factores: Tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel, de serviciabilidad deseado, el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos estos factores son necesarios para producir un comportamiento confiable del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance en nivel de colapso durante su vida de servicio.

La ecuación AASHTO para el diseño de pavimento rígido es:

$$\log_{10} W_{R2} = Z_p S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{13}}{(D + 25.4)^{1.68}}} + (4.22 - 0.32 P) \log_{10} \left(\frac{M, C_o (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 k' \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

01. VARIABLES DE DISEÑO

01.01 VARIABLES DE TIEMPO

Se considerará dos variables: periodo de analisis y vida util del pavimento.

Para efectos de diseño se considera el periodo de vida útil, mientras que el periodo de analisis se utiliza la comparación de alternativas de diseño, es decir, para el análisis económico del proyecto:

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	PERIODO DE ANÁLISIS
Urbana de alto volumen de tráfico	30 - 50
Rural de alto volumen de tráfico	20 - 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 - 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Pavimentada de bajo volumen de tráfico

20 Años

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"			
FECHA:	AGOSTO - 2020	LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO		

01.02 TRÁNSITO

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load), de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

De acuerdo al estudio de tráfico el número de repeticiones será: **2314279**

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos rígidos se define 2 categorías:

CATEGORIA	RANGO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE		TIPO DE TRAFICO EXPRESADO EN EE
BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO DE 150,001 A 1'000,000 EE	De 150001	A 300000	TP1
	De 300001	A 500000	TP2
	De 500001	A 750000	TP3
	De 750001	A 1000000	TP4
CAMINOS QUE TIENEN UN TRAFICO COMPRENDIDO ENTRE 1'000,000 Y 30'000,000 EE	De 1000001	A 1500000	TP5
	De 1500001	A 3000000	TP6
	De 3000001	A 5000000	TP7
	De 5000001	A 7500000	TP8
	De 7500001	A 10000000	TP9
	De 10000001	A 12500000	TP10
	De 12500001	A 15000000	TP11
	De 15000001	A 20000000	TP12
	De 20000001	A 25000000	TP13
	De 25000001	A 30000000	TP14

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es: **TP6**

01.03 CONFIABILIDAD

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad está asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

a) DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S_0)

La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la siguiente tabla se muestran valores para la desviación estándar.

CONDICION DE DISEÑO	DESVIACION ESTANDAR
	PAV. RIGIDO
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0.30
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0.40

$$S_0 = 0.35$$

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"			
FECHA:	AGOSTO - 2020	LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO		

b) FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)

Tiene que ver con el uso esperado de la carretera. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un subdimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la siguiente tabla se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO.

TIPO DE TRAFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE		NIVEL DE CONFIABILIDAD
TP1	De 150001	A 300000	70%
TP2	De 300001	A 500000	75%
TP3	De 500001	A 750000	80%
TP4	De 750001	A 1000000	80%
TP5	De 1000001	A 1500000	85%
TP6	De 1500001	A 3000000	85%
TP7	De 3000001	A 5000000	85%
TP8	De 5000001	A 7500000	90%
TP9	De 7500001	A 10000000	90%
TP10	De 10000001	A 12500000	90%
TP11	De 12500001	A 15000000	90%
TP12	De 15000001	A 20000000	90%
TP13	De 20000001	A 25000000	90%
TP14	De 25000001	A 30000000	90%

El factor de confiabilidad R para el tipo de tráfico es: 85%

c) PROBABILIDAD (Z_R)

Es el valor "Z" (Area bajo la curva de distribución normal correspondiente a la curva estandarizada para una confiabilidad "R")

$$Z_R = -1.0364$$

02. CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

02.01 SERVICIABILIDAD

la serviciabilidad se unas como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional) cuando este circula por la vialidad. Tambien se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc. que podrian afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"

FECHA: AGOSTO - 2020 LUGAR: JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA

DESCRIPCIÓN: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

a) **INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_0)**

El índice de serviciabilidad inicial (P_0) se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO estableció para pavimentos rígidos un valor inicial deseable de 4.5, si es que no se tiene información disponible para el diseño.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_0)
TP1	De 150001	A 300000	4.1
TP2	De 300001	A 500000	4.1
TP3	De 500001	A 750000	4.1
TP4	De 750001	A 1000000	4.1
TP5	De 1000001	A 1500000	4.3
TP6	De 1500001	A 3000000	4.3
TP7	De 3000001	A 5000000	4.3
TP8	De 5000001	A 7500000	4.3
TP9	De 7500001	A 10000000	4.3
TP10	De 10000001	A 12500000	4.3
TP11	De 12500001	A 15000000	4.3
TP12	De 15000001	A 20000000	4.5
TP13	De 20000001	A 25000000	4.5
TP14	De 25000001	A 30000000	4.5

El Índice de Serviciabilidad Inicial P_0 para el tipo de tráfico es: **4.3**

b) **INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (P_f)**

El índice de serviciabilidad final (P_f), ocurre cuando la superficie del pavimento ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. Dependiendo de la importancia de la vialidad, pueden considerarse los valores P_f indicados en la siguiente tabla

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (P_f)
TP1	De 150001	A 300000	2.0
TP2	De 300001	A 500000	2.0
TP3	De 500001	A 750000	2.0
TP4	De 750001	A 1000000	2.0
TP5	De 1000001	A 1500000	2.5
TP6	De 1500001	A 3000000	2.5
TP7	De 3000001	A 5000000	2.5
TP8	De 5000001	A 7500000	2.5
TP9	De 7500001	A 10000000	2.5
TP10	De 10000001	A 12500000	2.5
TP11	De 12500001	A 15000000	2.5
TP12	De 15000001	A 20000000	3.0
TP13	De 20000001	A 25000000	3.0
TP14	De 25000001	A 30000000	3.0

El Índice de Serviciabilidad Final P_f para el tipo de tráfico es: **2.5**

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"

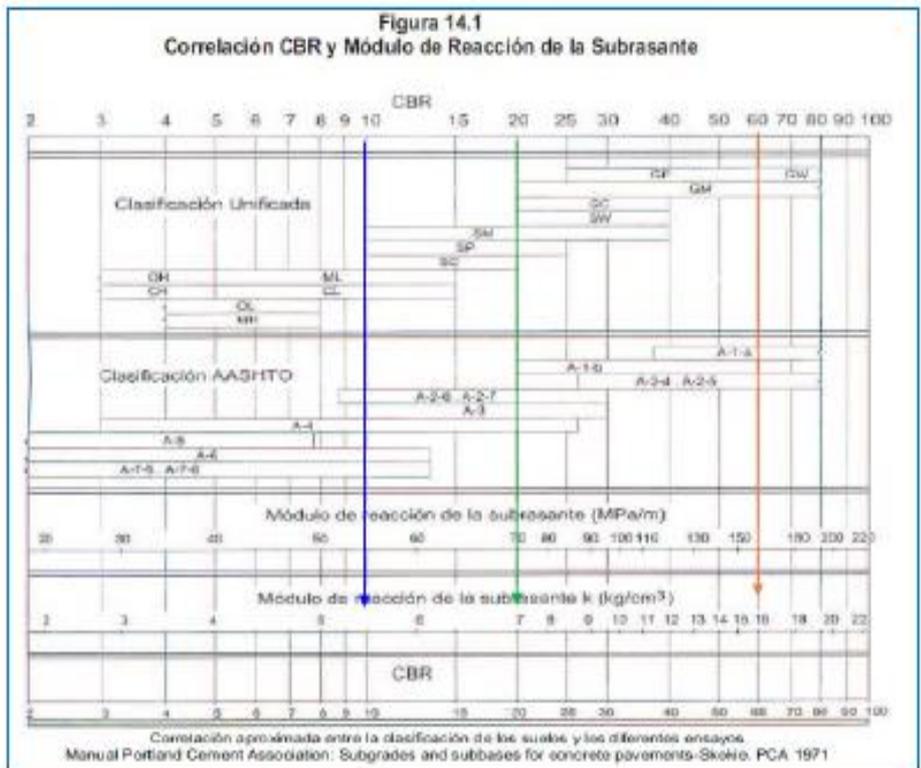
FECHA:	AGOSTO - 2020	LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO		

03. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

03.01 MODULO DE REACCION DE LA SUBRASANTE (k)

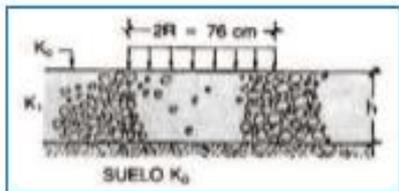
Este factor nos da idea de cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci).

Puesto que la prueba de carga sobre placa, requiere tiempo y es costosa, el valor de k es estimado generalmente por correlación con otros ensayos simples, tal como la razón de soporte califormia (CBR) o las pruebas de valores R.



$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{0.5}]^{0.5} \times K_0$$

K1 (kg/cm²) : Coeficiente de reacción de la sub base granular
 Kc (kg/cm²) : Coeficiente de reacción combinado
 K0 (kg/cm²) : Coeficiente de reacción de la subrasante
 h : Espesor de la subbase granular



"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"			
FECHA:	AGOSTO - 2020	LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO		

RANGO DE TRAFICO PESADO EXPRESADO EN EE	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO (CBR MÍN)
<15000000	MTC E 132	40.00%
>15000000	MTC E 132	60.00%

DESCRIPC	COEF.	MÓDULO CBR (95%)	k (kg/cm3)	k (Mpa)
COEF. COMB.	KC	20.00%	7	70
COEF. SUBRAANTE	K0	10.00%	5.5	51
COEF. SUB-BASE	K1	60.00%	16	160

CÁLCULO DEL ESPESOR (H) DE LA SUB-BASE

H	KC (Nominal)	KC (Calculado)
21 cm	7.0 kg/cm3	7.0 kg/cm3

03.02 MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO

Es un parámetro muy importante como variable de entrada para el diseño de pavimentos rígidos, ya que va a controlar el agrietamiento por fatiga del pavimento, originado por las cargas repetitivas de camiones. Se le conoce también como resistencia a la tracción del concreto por flexión.

Estimación a través de la resistencia a la compresión del concreto

RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOCOMPRESIÓN (MR)	RESISTENCIA MÍN. EQUIV. A LA COMPRESIÓN (f_c)
<5000000	40 kg/cm2	280 kg/cm2
DE 5000000 A 15000000	42 kg/cm2	300 kg/cm2
>15000000	45 kg/cm2	350 kg/cm2

De acuerdo al número de ejes equivalentes, la resistencia del concreto sera:

280 kg/cm2

$$M_R = a(f_c')^{0.5}, 1.99 < a < 3.18$$

$$M_R = 43.3 \text{ kg/cm}^2 = 4.24 \text{ MPa}$$

03.03 MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (E_c)

Es un parámetro que indica la rigidez y la capacidad de distribuir cargas que tiene una losa del pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Las deflexiones, curvaturas y tensiones están directamente relacionadas con el módulo de elasticidad del concreto. En los pavimentos de concreto armado continuo, el módulo de elasticidad junto con el coeficiente de expansión térmica y el de contracción del concreto, son los que rigen el estado de tensiones en la armadura. Para concreto de peso normal, el Instituto del Concreto Americano sugirió:

$$f_c' = 280 \text{ kg/cm}^2 = 3974 \text{ psi}$$

$$E_c = 57000(f_c')^{0.5} = 3593261 \text{ psi} = 24775 \text{ Mpa}$$

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"	
FECHA: AGOSTO - 2020	LUGAR: JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO	

03.04 MÓDULO DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J)

Las cargas de tránsito deben ser transmitidas de una manera eficiente de una losa a la siguiente para minimizar las deflexiones en las juntas. Las deflexiones excesivas producen bombeo de la subbase y posteriormente rotura de la losa de concreto.

TABLA DE MÓDULO DE TRANSFERENCIA DE CARGAS

TIPO DE BERMA	MÓDULO DE TRANSFERENCIA DE CARGA	
	CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	CON PASADORES	SIN PASADORES
	2.8	3.8

$$J = 3.8$$

03.04 COEFICIENTE DE DRENAJE (C_d)

El proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales, se llama drenaje. El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de pavimentos.

TABLA DE VALORES RECOMENDADOS PARA EL COEFICIENTE DE DRENAJE

C_d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
EXCELENTE	2 horas	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
BUENO	1 día	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
REGULAR	1 semana	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
POBRE	1 mes	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
MUY POBRE	Nunca	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

$$C_d = 1.13$$

04. CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA

ESPEJOR	G_1	N18 NOMINAL	N18 CALCULADO	Solver
203.10 mm	-0.222	6.364	6.364	1.70 Correcto!!

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"			
FECHA:	AGOSTO - 2020	LUGAR:	JESÚS-CAJAMARCA-CAJAMARCA
DESCRIPCIÓN:	DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO		

04.01 PASADORES O DOWELLS

Es necesaria para pavimentos con un Número de Repeticiones de EE mayores a 4 millones en el periodo de diseño.

ESPESOR DE LOSA (mm)		DIÁMETRO		LONGITUD DE PASADOR (mm)	SEPARACIÓN DE PASADOR (mm)
		(mm)	(in)		
De 150	A 200	25	1"	410	300
De 200	A 300	32	1 1/4"	460	300
De 300	A 430	38	1 1/2"	510	380

Los pasadores o dowells serán de 32 mm de diámetro, y tendrán una longitud de 460 mm y una separación de 300 mm

460 mm

04.02 BARRAS DE AMARRE

Son aceros corrugados colocados en la parte central de la junta longitudinal con el propósito de anclar carriles adyacentes

ESPESOR DE LOSA (mm)	TAMANO DE VARILLA		SEPARACIÓN (cm)
	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD (cm)	
De 150	1.27	66	78
De 160	1.27	69	78
De 170	1.27	70	78
De 180	1.27	71	78
De 190	1.27	74	78
De 200	1.27	76	78
De 210	1.27	78	78
De 220	1.27	79	78
De 230	1.50	76	91
De 240	1.50	79	91
De 250	1.50	81	91
De 260	1.50	82	91
De 270	1.50	84	91
De 280	1.50	86	91
De 290	1.50	89	91
De 300	1.50	91	91

Las barras de amarre serán de 1.27 cm de diámetro, y tendrán una longitud de 78 cm y una separación de 76 cm

78 cm

ANEXO 05: PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto	0203001	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"		
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JESUS		Costo al	17/08/2020
Lugar	CAJAMARCA - CAJAMARCA - JESUS			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020				954,118.81
01.01	OBRAS PROVISIONALES				9,537.18
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.00 x 2.40 M.	und	1.00	760.58	760.58
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gb	1.00	3,724.00	3,724.00
01.01.03	ALOUJER DE LOCAL PARA OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANA	mes	3.00	800.00	2,400.00
01.01.04	SEÑALIZACION DE DESVIOS DE TRANSITO	gb	1.00	2,652.58	2,652.58
01.02	PAVIMENTO RIGIDO				496,896.74
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12,141.87
01.02.01.01	DEMOLICION DE MAPOSTERIA E= 0.20M. CON EQUIPO LIVIANO	m2	487.78	6.95	3,251.07
01.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA, DP =5 km (CALZADA, CUNETAS Y BADERES)	m3	135.86	11.58	1,570.94
01.02.01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL (CALZADA, BADER, CUNETAS)	m2	3,224.65	1.01	3,226.90
01.02.01.04	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL (CALZADA, CUNETAS, BADER)	m2	3,224.65	1.26	4,063.06
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS (CALZADA, BADER, CUNETAS, CANAL)				147,368.43
01.02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA (CALZADA, CUNETAS, BADER)	m3	1,590.00	6.59	10,436.40
01.02.02.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL (CALZADA, CUNETAS, BADER)	m3	275.29	34.31	9,445.20
01.02.02.03	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA (CALZADA, CUNETAS, BADER)	m2	3,224.65	6.28	20,250.80
01.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA, DP =5 km (CALZADA, CUNETAS Y BADERES)	m3	2,294.11	11.58	26,595.79
01.02.02.05	MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE CON PIEDRA MEDIANA TMAX 4", E=0.25 M. (CALZADA, CUNETAS, BADER)	m3	657.93	80.27	52,812.04
01.02.02.06	CONFORMACION DE BASE GRANULAR, E=0.20M. (CALZADA, BADER, CUNETAS)	m3	591.28	80.94	47,658.20
01.02.03	PAVIMENTOS				282,338.82
01.02.03.01	CONCRETO f'c = 280 kg/cm2 (CALZADA)	m3	598.43	473.15	283,008.35
01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	296.05	47.93	14,333.47
01.02.04	JUNTAS				11,742.14
01.02.04.01	CORTE Y SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCION E=3MM.	m	1,166.00	8.56	9,980.96
01.02.04.02	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACION CON ASFALTO, E=1"	m	149.00	11.82	1,761.18
01.02.05	SEÑALIZACION				3,325.68
01.02.05.01	PINTURA SOBRE EL PAVIMENTO	m2	100.57	15.98	1,607.11
01.02.05.02	SEÑALIZACION VERTICAL	und	8.00	214.81	1,718.48
01.02.06	VARIOS				19,881.79
01.02.06.01	ADECUACION DE TECHOS PARA BUZON DE DESAGUE	und	17.00	845.86	14,379.62
01.02.06.02	CURADO DE PAVIMENTO RIGIDO CON ADITIVO	m2	2,558.07	2.19	5,602.17
01.03	CUNETAS TRIANGULAR DE CONCRETO SIMPLE				38,806.48
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				96.12
01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	72.61	1.31	95.12
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,160.11
01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	18.13	33.15	601.01
01.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2	72.52	12.10	877.49
01.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES Y CARGUID MANUAL, DP =5 km	m3	22.66	30.08	681.61
01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				31,513.16
01.03.03.01	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3	84.19	374.31	31,513.16
01.03.04	JUNTAS				283.68
01.03.04.01	JUNTAS EN CUNETAS DE DILATACION, E=1"	m	24.00	11.82	283.68
01.03.05	VARIOS				5,653.42
01.03.05.01	TARRAJEO FLUIDO EN VEREDAS	m2	112.82	24.75	2,792.30
01.03.05.02	REJILLA METALICA PARA RAMPA, ANCHO=0.50m.	und	10.00	220.58	2,205.80
01.03.05.03	CURADO DE CUNETAS DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	253.57	2.19	555.32
01.04	CUNETAS RECTANGULAR CONCRETO ARMADO				206,296.64
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5,627.08
01.04.01.01	DEMOLICION DE CUNETAS RECTANGULAR DETERIORADO EXISTENTE	m	296.45	17.48	5,181.95

Presupuesto

Presupuesto	0203001	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"		
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JESUS		Costo al	17/08/2020
Lugar	CAJAMARCA - CAJAMARCA - JESUS			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	263.46	1.31	345.13
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,872.88
01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	158.08	33.15	5,240.35
01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL (SUBRASANTE)	m2	263.46	12.10	3,187.87
01.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLOQUETES Y CARGUIO MANUAL, DP =5 km	m3	197.80	30.08	5,943.81
01.04.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				100,866.88
01.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARED DE CUNETA RECTANGULAR	m2	552.84	55.38	30,616.28
01.04.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 (EN PARED Y LOSA DE FONDO DE CUNETA RECTANGULAR)	kg	4,639.75	4.72	21,899.62
01.04.03.03	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2, EN PARED Y LOSA DE FONDO DE CUNETA RECTANGULAR	m3	127.52	377.51	48,140.08
01.04.04	JUNTAS				2,080.32
01.04.04.01	JUNTAS EN CUNETA RECTANGULAR CON ASFALTO, E=1"	m	176.00	11.82	2,080.32
01.04.05	VIARIOS				88,888.28
01.04.05.01	REJILLA METALICA EN CUNETA RECTANGULAR, ANCHO=0.40m. (Canal)	m	439.10	160.13	70,313.08
01.04.05.02	TARRAJEO PULIDO EN PAREDES INTERIORES DE CUNETA RECTANGULAR	m2	351.28	27.43	9,635.61
01.04.05.03	ALIVADEROS EN CUNETA RECTANGULAR CON TUBERIA PVC=8"	m	18.00	52.25	940.68
01.04.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS METALICAS	und	9.00	158.62	1,427.58
01.04.05.05	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	614.74	2.19	1,348.28
01.05	BADENES DE CONCRETO SIMPLE				2,891.08
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				25.89
01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	19.76	1.31	25.89
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				688.61
01.05.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	4.06	33.15	134.59
01.05.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m2	20.34	12.10	246.11
01.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLOQUETES Y CARGUIO MANUAL, DP =5 km	m3	5.08	30.08	152.81
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,827.18
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADENES	m2	6.38	49.17	312.72
01.05.03.02	CONCRETO f'c = 280 kg/cm2 PARA BADENES	m3	4.06	496.16	2,014.41
01.05.04	VIARIOS				44.60
01.05.04.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	20.32	2.19	44.50
01.06	VEREDAS Y RAMPAS DE CONCRETO SIMPLE				108,884.04
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11,418.84
01.06.01.01	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DE CONCRETO	m2	425.56	13.16	5,600.37
01.06.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,127.61	3.85	4,341.30
01.06.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,127.61	1.31	1,477.17
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				41,288.70
01.06.02.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE MANUAL	m3	212.23	37.79	8,020.17
01.06.02.02	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE MANUAL	m2	1,061.14	3.93	4,170.28
01.06.02.03	AFIRMADO EN VEREDAS Y RAMPAS E=4"	m2	1,061.14	14.31	15,184.91
01.06.02.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE AFIRMADO EN VEREDAS	m2	1,061.14	5.54	5,878.72
01.06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLOQUETES Y CARGUIO MANUAL, DP =5 km	m3	285.28	30.08	7,979.62
01.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				48,168.19
01.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS Y RAMPAS	m2	96.63	49.48	4,781.25
01.06.03.02	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2, E=0.10m. PARA VEREDAS Y RAMPAS, ACABADO SEMIPULIDO Y BRUÑADO	m3	118.57	374.31	44,381.94
01.06.04	JUNTAS DE DILATACION				2,804.88
01.06.04.01	JUNTAS DE DILATACION EN VEREDAS, E=1"	m	372.00	7.54	2,804.88
01.06.05	VIARIOS				2,888.43
01.06.05.01	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	1,079.19	2.19	2,363.43
01.07	VIARIOS				91,888.61
01.07.01	REPARACION DE REDES E INSTALACIONES EXISTENTES				67,138.66

Presupuesto

Presupuesto 0203001 "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"
 Subpresupuesto 001 "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA VIAL DE LOS JIRONES MONTERO, LIMA, UNION Y AREQUIPA, DISTRITO DE JESUS, CAJAMARCA - 2020"
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JESUS Costo al 17/08/2020
 Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - JESUS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.07.01.01	REPARACION DE REDES Y CONEXIONES DE DESAGUE	und	71.00	467.26	33,175.46
01.07.01.02	REPARACION DE REDES Y CONEXIONES DE AGUA POTABLE	und	71.00	330.37	23,458.27
01.07.01.03	PUNTES PEATONALES PICRUCES PROVISIONALES	und	4.00	126.98	507.92
01.07.02	SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				4,864.80
01.07.02.01	PROGRAMA DE PREVENCION DE RIESGOS Y PLAN DE SEGURIDAD EN OBRA	gb	1.00	400.00	400.00
01.07.02.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	gb	1.00	900.00	900.00
01.07.02.03	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gb	1.00	1,154.80	1,154.80
01.07.02.04	BAÑO PORTATIL	gb	2.00	1,250.00	2,500.00
01.07.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				12,726.00
01.07.03.01	RESTAURACION DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXEDENTE	m2	2,500.00	5.09	12,726.00
01.07.04	LIMPIEZA GENERAL				1,738.30
01.07.04.01	LIMPIEZA GENERAL Y ENTREGA DE OBRA	gb	1.00	1,738.30	1,738.30
01.07.05	FLETE				15,307.76
01.07.05.01	FLETE TERRESTRE	gb	1.00	15,307.76	15,307.76
	COSTO DIRECTO				864,119.81
	GASTOS GENERALES (11.72%)				111,822.82
	UTILIDAD (7%)				88,788.37
	SUB TOTAL				1,182,730.80
	IGV (18%)				203,891.64
	VALOR REFERENCIAL				1,386,622.34
	SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA (2.89%)				39,886.01
	PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO				20,148.38
	PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA				1,386,736.73

SON : UN MILLON TRESCIENTOS NOVENTISEIS MIL SETECIENTOS TRENTICINCO Y 73/100 NUEVOS SOLES