

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**DISEÑO DE PAVIMENTO PARA LA INFRAESTRUCTURA
VIAL DEL C.C.P.P OCCOPAMPA EN EL
DEPARTAMENTO DE PUNO**

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

AUTORES:

**CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
CONDORI HUANCA, JESUS**

ASESOR:

MG. DURAND BAZAN, ENRIQUE MANUEL

TRUJILLO - PERU

2023

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

IC-TESIS-ROSSO

4% Similitudes

15% Texto entre comillas
Nº de sustituciones entre comillas:

0% Idioma no reconocido

Nombre del documento: IC-TESIS-ROSSO.docx
 ID del documento: ab7a379afb2a7bbd306c6f8f915dc21801889090
 Tamaño del documento original: 8,06 MB

Depositante: Facultad Ingeniería
 Fecha de depósito: 31/8/2023
 Tipo de carga: interface
 fecha de fin de análisis: 31/8/2023

Número de palabras: 6443
 Número de caracteres: 43.078

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario <small>31/8/2023</small> El documento proviene de otro grupo 1 fuente similar	1%		Palabras idénticas: +1% (21 palabras)
2	Documento de otro usuario <small>31/8/2023</small> El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: +1% (21 palabras)
3	repositorio.unjbs.edu.pe Construcción de puentes, viaductos y calpavimentos de concreto https://repositorio.unjbs.edu.pe/handle/UNJBS/725	< 1%		Palabras idénticas: +1% (43 palabras)
4	www.unjbs.com Carreras modernas https://www.unjbs.com/carreras/modernas/carrera.html 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: +1% (26 palabras)
5	hdl.handle.net Análisis comparativo sintáctico, semántico para determinar propiede... https://hdl.handle.net/20.103.12692/3895	< 1%		Palabras idénticas: +1% (24 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	1library.co Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el mun... https://1library.co/la-una-13648949/dise-no-estructural-de-pavimento-r-ido-urbano-en-el-mun-	< 1%		Palabras idénticas: +1% (18 palabras)
2	Documento de otro usuario <small>31/8/2023</small> El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: +1% (17 palabras)
3	Documento de otro usuario <small>31/8/2023</small> El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: +1% (15 palabras)
4	repositorio.uprit.edu.pe https://repositorio.uprit.edu.pe/handle/uprit/16056	< 1%		Palabras idénticas: +1% (19 palabras)
5	alicia.concytec.gob.pe Descripción: Diseño de Pistas y Veredas en la Urbanización... https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPRI-16056/16056?context=20230822_descrypt...	< 1%		Palabras idénticas: +1% (15 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2795>
- https://www.academia.edu/13449751/La_ingenieria_de_suelos_en_jaz
- <https://es.scribd.com/document/157364307/Norma-Asim-d-420-Characterizacion>
- <https://hugalcantara.files.wordpress.com/2014/02/dise-c3b1-o-aachto93.pdf>
- <https://elcomercio.pe/peru/la-libertad/la-libertad-solo-el-118-de-las-carreteras-de-la-region-est-an-pavimentadas-noticia/?ref=ecr>



	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO	CODIGO	FR-VI-038
		PAGINA	Página 01 de 01

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

Por el presente documento el(os) alumno(s) :

- 1.- Cari Machaca, Rosso Rodolfo
- 2.- Agüilar Díaz, Alejandro German
- 3.- Condori Huanca, Jesús

Quien(es) han elaborado la

- TESIS TRABAJO DE SUFICIENCIA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Denominada:

DISEÑO DE PAVIMENTO PARA LA INFRAESTRUCTURA
VIAL DEL C.C.P.P. OCCOPAMPA EN EL
DEPARTAMENTO DE PUNO

Para obtener el EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL otorgado por la Universidad Privada de Trujillo – UPRIT.

Declaramos que el presente trabajo ha sido integramente elaborado por mi (nosotros) y que en él no existe plagio de ninguna naturaleza, en especial copia de otro trabajo de tesis o similar presentado por cualquier persona ante cualquier instituto educativo o no.

Dejamos expresa constancia que las citas de otros autores, han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no hemos asumido como nuestras las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o de la Internet.

Asimismo, afirmamos que los(el) miembro(s) del grupo hemos leído el documento de investigación en su totalidad y somos plenamente conscientes de todo su contenido. Todos asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y somos conscientes que este compromiso de fidelidad de a tesis/trabajo de investigación tiene connotaciones éticas pero también de carácter legal.

En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Privada de Trujillo.

TRUJILLO, 23 / 03 / 2023

Firma Alumno1	Firma Alumno2	Firma Alumno3
DNI. <u>41453737</u>	DNI. <u>44805903</u>	DNI. <u>42281075</u>

DOCUMENTO DE USO INTERNO - REPRODUCCIÓN PROHIBIDA SIN PREVIA AUTORIZACIÓN



*DISEÑO DE PAVIMENTO PARA LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL C.C.P.P
OCCOPAMPA EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO*

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



Dedicatoria

*A mis padres por las palabras de aliento en
cada paso de la vida y los consejos que
hicieron realizar esta tesis.*



Agradecimiento

*Al todo poderoso padre celestial
Por darle sabiduría y temple en cada
momento.*



Índice de Contenidos

Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Índice de Contenidos	7
Resumen	11
Abstract	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Justificación de la investigación	14
1.4. Objetivos	15
1.4.1. Objetivo General.	15
1.4.2. Objetivos Específicos.	15
1.5. Antecedentes	16
1.5.1. Nacionales	16
1.5.2. Internacionales	18
1.6. Bases Teóricas	20
1.6.1. Concreto Asfáltico	20
1.6.2. Normas de Diseño de veredas.	24
1.7. Definición de términos básicos	28
1.8. Formulación de la hipótesis	33



II. MATERIAL Y MÉTODOS	36
2.1. Material de estudio	36
2.2.1 Población	37
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos	37
Material de estudio	37
2.3.1. técnica	37
III. Resultados	39
3.1. Ubicación Geográfica	39
IV. Discusión	54
4.1. Discusión de resultados	55
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas.	57
Anexos	61



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n°01 presupuesto de materiales.....	34
Tabla n°02 presupuesto.....	34
Tabla n°03 presupuesto de servicio.....	34
Tabla n°05: descripción de las actividades	41
Tabla n°06 . estructura del pavimento a diseñar.....	47
Tabla n° 07 agregado grueso.....	47
Tabla n°08 datos topográficos.....	52

INDICE DE FIGURAS

figura N°01 pavimento flexible.....	20
figura N°02 mapa de ubicación del proyecto	37
figura N°03 mapa de ubicación del proyecto	38
figura N°04 mapa de ubicación del proyecto.....	39
figura N°05 mapa de ubicación del proyecto	39
figura N°06 : foto de la zona del proyecto(calle Tupav amaru)....	42
figura N°07 : foto de la zona del proyecto (calle miguel grau)....	43
figura N°08 : foto de la zona del proyecto (calle miguel grau).. ..	44
figura N° 09 : foto de la zona del proyecto (calle 28 de julio).....	45
figura N°10 : foto de la zona del proyecto (calle 28 de julio)	46
figura N°11 diseño de vereda.....	48



Resumen

El desarrollo de esta tesis de investigación con título Diseño De Pavimento Para La Infraestructura Vial Del C.C.P.P Occopampa En El Departamento De Puno se iso las investigaciones correspondientes alas problemáticas que esta pasando una población por la falta de diseño de vias para mejorar la actividades de comercio que mejorar la relación de productos de necesidades de primer consumo entre las comunidades cercanas y por ser el centro de comercio de productos por ser la concentración de feria los miércoles donde llega productos tanto peruano como Bolivia por estar cerca ala frontera y por ser una zona de pase de vehículos se iso el estudio utilizando las normas de edificación estudio topográfico geologico estudio de campo para un adecuada información para el beneficio de la población y pueda mejorar sus actividades de comercio.

PALABRAS CLAVES

Infraestructura vial.



Abstract.

The development of this research thesis entitled Pavement Design for the Road Infrastructure of the C.C.P.P Occopampa in the Department of Puno is the investigations corresponding to the problems that a population is going through due to the lack of road design to improve the commercial activities that improve the trade relationship between nearby communities and because it is the center of trade for products because it is the concentration of the fair on Wednesdays where both Peruvian and Bolivian products arrive because it is close to the border and because it is a zone for passing vehicles. study using building regulations geological topographic study field study for adequate information for the benefit of the population and can improve their business activities.

KEYWORDS

infrastructure road.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los pobladores de c.c.p.p. de occopampa no cuentan con vías de pista y veredas el mal estado de las calles y aceras va en aumento debido a las constantes lluvias y la falta de programas de mantenimiento de las calles de acceso hacen que estos afecten a los vecinos por que las calles están siendo tapadas con tierra a causa de los constantes vientos y las lluvias que a si mismo dejan relaves en las vías de acceso la población cansado de no contar con veredas y más a un pista para sus vehículos exigen la construcción. En los años posteriores los gobiernos impulsaron proyectos trabaja juntos en los cuales las obras no estaban supervisadas y origino que las veredas no tenían una consistencia adecuada para el libre tránsito por la mezcla pobre en el momento de su construcción donde los diseños están siendo dañados al mínimo peso que ase que se fracture y eso es ha causa que los diseños se iso sin los planos correspondiente y exponiendo los sistema de alcantarillado para la nuevas construcciones que puedan afectar las conexiones domiciliarias en el de c.c.p.p. de occopampa.

1.2. Formulación del problema

¿cual es el diseño de pavimento adecuado para la infraestructura vial del c.c.p.p occopampa en el departamento de puno?

Problema específico

¿Cuál es la característica actual del estado de la vía en el c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno?

¿Cuál son los estudios básicos a realizar para determinar el diseño adecuado para c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno?

¿cual es el diseño de espesor para el pavimento rigidopara el c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno?

¿ cual es el presupuesto para el diseño de pavimento rigido para infraestructura vial del c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno?

1.3. Justificación de la investigación

Justificación por conveniencia

El propósito de este estudio es analizar y determinar diseño de pavimento rigido para infraestructura vial del c.c.p.p occopampa en el departamento de puno.

Justificación teórica.

Será una herramienta para la expansión del conocimiento y la investigación en ingeniería, solucionando los problemas que existe en el c.c.p.p de occopampa.

Justificación práctica.

Se puede comprender si el diseño de pistas, veredas en el c.c.p.p occopampa se relaciona con una mejor calidad de vida a si como el ámbito económico.social.y el factor agrícola.

Viabilidad de la investigación

Técnica

Teniendo la tecnología adecuada para las investigaciones se puede mejorar muchos aspecto de la ingeniería recaudando información geografico,saneamiento y ambiental.

Operatividad

Con la finalidad del diseño de pista y veredas se obtiene la información de los costos, y presupuestos para la elaboración del proyecto y que beneficien ala población en general las autoridades de turno tiene la potestad de elaborar un expediente técnico con el fin de mejorar la calidad de vida en bienestar de todos los pobladores del c.c.p.p occopampa.



1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Determinar el diseño de pavimento rígido para infraestructura vial del c.c.p.p occopampa en el departamento de puno.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Realizar el diagnostico actual de la situación de las vías del c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno
- Realizar el diagnostico de los resultados de estudio topográficos, estudio de suelos y la transitabilidad vehicular del c.c.p.p. de occopampa en el departamento de puno.
- Realizar el diseño de espesor del pavimento dirigido.
- Realizar el costo del proyecto

1.5. Antecedentes.

1.5.1. Nacionales

Marques rivera (2018), en su trabajo de investigación para obtener de grado de ingeniero con la investigación de dominada “CREACION DE PISTAS Y VEREDAS EN LAS CALLES PRINCIPALES DE LA CIUDAD DEL VALLE, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE – HUANUCO DE NOVIEMBRE 2016 A MARZO DEL 2017” publicada y presentada en la Universidad de Huánuco, plantea como objetivos:

identificar todas las actividades realizadas en el proyecto, en este caso la creación de caminos y veredas en la calle principal del distrito de Santa María del Valle-Huánuco, cuyos efectos se pueden derivar del complejo. inversión. matriz, cuantificarlos, luego dar un valor usando diferentes métodos, obtener una evaluación más precisa si el impacto es leve, moderado, severo, severo o representativo para determinar las acciones que se tomarán para que podamos controlarlo. impactos a través de un plan de gestión ambiental, que identifica los impactos ambientales más graves y críticos y, con base en indicadores de desempeño, recomienda una serie de acciones a continuar si se cumplen ciertos objetivos, permitirá un mayor control y resolución de problemas técnicos. Llegando ala conclusión de:

Todos los impactos que surjan en el proyecto. En base al plan se ha desarrollado el plan de manejo ambiental, el cual permitirá implementar medidas relacionadas con las actividades del proyecto durante la ejecución del mismo, reduciendo así los impactos relacionados con las actividades

mencionadas.

Vásquez Gonzáles, José Elvis (2019), en su trabajo de investigación para obtener de grado de ingeniero con la investigación de dominada “DISEÑO DE PISTAS, VEREDAS Y RED DE DRENAJE PLUVIAL EN LA URBANIZACIÓN CARLOS STEIN” publicada y presentada en la Universidad Señor de Sipan, plantea como objetivos:

La Urbanización Carlos Stein se ha visto afectada recientemente debido a este fenómeno, la mayoría de las viviendas quedan inhabitables y las calles se convierten rápidamente en "Cunetas" por la falta de drenaje pluvial en la zona. en conclusión :

El presente trabajo de investigación ofrece drenaje y se caracteriza por considerar el diseño del sistema de rieles y pasarelas en el área de desarrollo del proyecto. Estudios similares en mecánica de suelos, relieve, pavimentos, hidrodráulica, etc. El proyecto es canalizar el agua de lluvia hacia el sur del área de estudio, actuando como colector principal del canal, recolectando agua hacia la Av. Chiclayo y escurrirlo 3000.

Bonilla y Díaz, (2020) En su trabajo de investigación para obtener de grado de ingeniero con la investigación de dominada “DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS EN LA URBANIZACIÓN LAS GARZAS DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” publicada y presentada en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Perú) , plantea como objetivos:

Es diseñar el estudio Final de Pavimentación de Calles en Urbanización en Las Vegas Gasas, Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo En el trabajo se realizan las siguientes conclusiones: levantamiento topográfico, se estableció que Área de investigación para topografía PLANA, área de extensión 14 Sí, 27.046 m.s.n.m. en el nivel superior y 24.343 en el nivel intermedio etc. en las siguientes coordenadas: (Este 622412.2883 y Norte 9247114.7186) y (Este 622028.8009 y Norte 9247366.4683).

1.5.2. Internacionales

García (2015). en su tesis “DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICO POR EL MÉTODO ASSHTO- 93 EMPLEADO EL SOFTWARE DISAASHTO-93” PARA OBTENER “ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS” teniendo como principal objetivo la metodología del software Disaashto-93 para diseñar la estructura del pavimento flexible, plantea como objetivos:

El diseño estructural para el pavimento flexible con las normas técnicas y equipamiento de acuerdo con las normas de diseño vial urbano vigentes, teniendo en cuenta Impacto socioeconómico".

en conclusión :

se utilizaron métodos racionales en el diseño de estructuras para el diseño de las vías de acceso para el pueblo asiendo lo referido a los estudios de suelo según las normas técnicas para la capacidad de la construcción en vias de pases vehiculares y peatonales.

Vloria Oquendo (2021) en su trabajo de investigación para obtener de grado de ingeniero con la investigación de dominada “DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA LA VÍA UBICADA EN. LA CARRERA 8 ENTRE LAS CALLES 4 Y 10 DEL MUNICIPIO DE CORDOVA”

publicada y presentada en la "Universidad Piloto de Colombia (Colombia)" plantea como objetivos:

Es el "Plan de proyecto de mejoramiento, pavimentación y construcción de la vía con los estudios de suelos de cada área para ayudar a cubrir las necesidades de infraestructura vial en el área. Con las técnicas y equipamiento de acuerdo con las normas de diseño vial urbano vigentes, teniendo en cuenta Impacto socioeconómico".

El diseño es transversal, lo que permite sacar las siguientes conclusiones: Se ha adquirido muchos conocimientos, métodos y habilidades en el campo de la construcción en gestión de proyectos que ha contribuido significativamente a su vida profesional y personal. Con el inicio y plena ejecución del proyecto

En este documento, contribuye a los intereses de la comunidad y la región, mejora la apertura de mercados y productos para trabajadores, agricultores y productores agrícolas, y habilita la moneda de la región a medida que la región aumenta el transporte y el comercio.

Santos (2019) en su trabajo de investigación para obtener de grado de ingeniero con la investigación de dominada "DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AVENIDA ROCAFUERTE EN LA CIUDAD DE BAHÍA DE CARÁQUEZ", publicada y presentada en la Universidad Internacional del salvador, plantea como objetivos:

Las principales causas del deterioro del diseño de pavimentos de pista, veredas, rampas. Té como conclusión:

Elaboración de Fichas Técnicas de diseño y Construcción de vías de pavimento analizando las problemáticas de un mejor cuidado de las vías de paso peatonal y vehicular.

1.6. Bases Teóricas

1.6.1. Concreto Asfáltico

a) Definición de Pavimento

Gomez (2014) determina que “El pavimento es un conjunto de capas de materiales seleccionados que se colocan sobre la subrasante (terreno pre para do) para soportar el tránsito vehicular y peatonal”

El pavimento debe ser capaz de distribuir las cargas de manera uniforme a las capas, proporcione una superficie inferior de rodamiento segura y cómoda, y tenga una operación rápida y eficiente. La definición de pavimento puede variar según el tipo de material utilizado y las condiciones específicas de la obra, pero en general se refiere a un conjunto de capas superpuestas que se diseñan y construyen para soportar las cargas del tráfico.

b) Pavimento Flexibles (ventajas y desventajas)

Las ventajas de los pavimentos flexibles son:

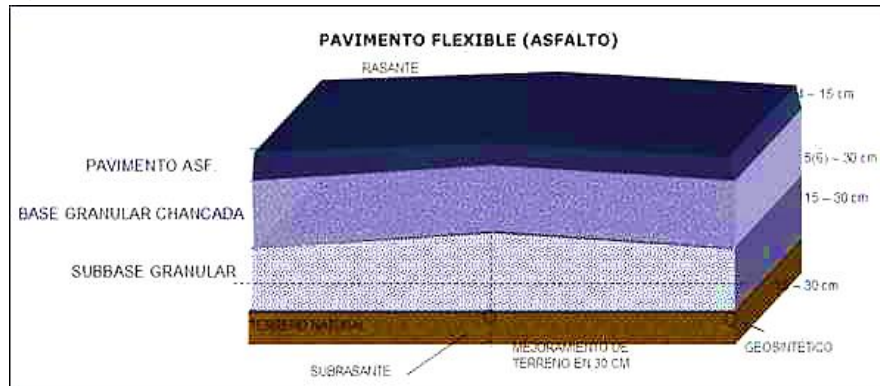
- Mayor capacidad de adaptación a las deformaciones del terreno y del tráfico , lo que reduce el riesgo de fisuras y agrietamientos.
- Mayor facilidad y rapidez de construcción y mantenimiento, lo que reduce los costos y el tiempo de ejecución.
- Mayor capacidad de absorción de las cargas del tráfico , lo que reduce el impacto en la sustratos ante y prolonga la vida útil del pavimento.

-
- Mayor capacidad de drenaje, lo que reduce el riesgo de inundaciones y mejora la seguridad vial.
 - Mayor capacidad de resistencia a la fatiga, lo que reduce el riesgo de fallas por cargas repetidas .

Las desventajas de los pavimentos flexibles son:

- Mayor susceptibilidad a la deformación permanente, lo que puede requerir un mayor espesor de las capas y un mayor costo de construcción .
- Mayor susceptibilidad a la erosión y al desgaste , lo que puede requerir un mayor mantenimiento y reemplazo de las capas.
- Mayor susceptibilidad a la deformación por altas temperaturas, lo que puede requerir la aplicación de tratamientos superficiales para reducir la temperatura de la superficie.
- Mayor susceptibilidad a la acumulación de polvo y suciedad, lo que puede reducir la visibilidad y la seguridad vial.
- En general, los pavimentos flexibles son una buena opción para vías con tráfico moderado a alto y terrenos con deformaciones y variaciones en la resistencia del suelo. Sin embargo, su elección depende de las condiciones específicas de la obra y de los requisitos de diseño y calidad.

figura N° 01 pavimento flexible



c) Generalidades de pavimentaciones de concreto

“Las normas que rigen los pavimentos de hormigón asfáltico en el Perú son: Reglamento técnico de edificación CE.010 Homologación Urbana de Pavimentos Urbanos, por el que se definen los requisitos mínimos para el diseño, construcción, reparación, mantenimiento, rotura y sustitución de pavimentos urbanos, incluidos los pavimentos de hormigón asfáltico

El artículo 423 de la EG-2013 Pavimento de hormigón asfáltico en caliente, que define las especificaciones técnicas para la construcción de pavimentos de hormigón asfáltico en caliente, incluyendo requisitos de materiales, diseño, construcción y control de calidad.

El Manual de Carreteras - Suelos, Geología, Ingeniería Geotécnica y Pavimentos define las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras. de concreto asfáltico y otros tipos de pavimentos, incluyendo los requisitos de diseño, materiales, construcción y control de calidad

d) Diseño de pista

Las normas peruanas que regulan el diseño de pistas son:

La norma de construcción CE.010 Homologación Urbanística de Pavimentos Urbanos especifica los requisitos mínimos para el diseño, construcción, reparación, mantenimiento, demolición y sustitución de pavimentos urbanos, incluidos los pavimentos.

El Manual de Carreteras – “Diseño Geométrico de Carreteras” formula especificaciones técnicas para el diseño geométrico de carreteras y vías urbanas, incluidos los requisitos de alineación, altura, ancho, señalización e iluminación. El apego a estas normas es importante para garantizar la calidad y seguridad de las vías férreas y viales de la ciudad, así como el cumplimiento de las normas y requisitos legales y técnicos establecidos por el Perú.”.

1.6.2. Normas de Diseño de veredas.

1.6.1.1. Diseño de vereda

“Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) de Perú, las aceras deben tener 0,15 metros de altura sobre las aceras, mientras que las áreas de descanso deben tener 1,20 metros. Además, deben tener una superficie antideslizante y sin escalones. Sin embargo, no se encontró información específica sobre el ancho del pavimento en los resultados de la búsqueda. El cumplimiento de esta normativa es importante para garantizar la calidad y seguridad de los pavimentos y cumplir con las normas y requisitos legales y técnicos establecidos por el Perú.”

1.6.1.2. Norma técnica

Las normas peruanas que regulan el diseño de veredas son:

La Norma Técnica de Edificación CE.010 Pavimentos Urbanos Habilitaciones Urbanas, que establece los requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, incluyendo las veredas.

El Reglamento Nacional de Edificaciones en veredas

“Define los requisitos técnicos y de seguridad para la construcción de edificios, incluidas las aceras. El cumplimiento de estas normas es importante para garantizar la calidad y seguridad de los pavimentos y cumplir con las normas y requisitos legales y técnicos establecidos por el Perú. Además, es importante tener en cuenta las necesidades de los

peatones y de las personas con movilidad reducida para garantizar la accesibilidad y la comodidad en el uso de la acera.

1.6.2.2. Método Aashto

“La American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) Una organización que desarrolla estándares y especificaciones técnicas para el diseño, construcción y mantenimiento de carreteras y caminos urbanos de los Estados Unidos. AASHTO ha desarrollado varios manuales técnicos y guías para el diseño de pavimentos, incluido el Manual de diseño de pavimentos de AASHTO, que se usa ampliamente en todo el mundo. Perú cuenta con normas y reglamentos específicos para el diseño, construcción y mantenimiento de vías y pavimentos, como la norma técnica de construcción CE.010 Calificación Urbana para Pavimentos Urbanos, que regula el mantenimiento, destrucción y reposición. Además, las aceras de Lima tienen problemas de diseño, como su altura con respecto a la pista, que no cumple con las normas de seguridad.”

Formulas:

$$\begin{aligned} \log_{10}(EE) = & Z_r \times S_0 + 9,36 \times \log_{10}(NE / 2,54 + 1) - 0,2 + \frac{\left(\frac{p_0 - p_t}{2,7}\right)}{0,4 + \frac{1094}{(NE / 2,54 + 1)^{5,19}}} \\ & + 2,32 \times \log_{10}(M_r / 0,0069) - 8,07 \end{aligned}$$

Z_r = Desviac. normal standard

S_0 = Error standard combinad.

p_0 = Índic. Servic. diseño inicial

p_t = Índic. Serviac.diseño final

M_r = Módul. Resilent. (MPa)

NE = Num. Estructural,

$$NE = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

a_i = coeficient. estructural iesima capa

D_i = espes. de la iesima capa

m_i = coeficient. drenaje iesima capa

Según (AASHTO, 1993) describe cada uno de ellos:

Cuadro N°01 de tipos de pavimentos

TIPO DE PAVIMENTO		FLEXIBLE	RIGIDO	ADOQUINES
ELEMENTO				
CAPA DE SUBRASANTE		95% DE COMPACTACION: SUELOS GRANULARES – PROCTOR MODIFICADO SUELOS COESIVOS – PROCTOR ESTANDAR		
		ESPESOR COMPACTADO: ≥250 mm- VIAS LOCALES Y COLECTORAS ≥300 mm – VIAS ARTERIALES Y EXPRESAS		
CAPA DE SUBBASE		CBR≥40% 100%COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	CBR ≥ 30% 100% COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	
CAPA DE BASE		CBR ≥80% 100% COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO	NA	CBR≥ 80% 100% DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO
RIEGO DE IMPRIMACION/ CAPA DE APOYO		PENETRACION DE LA IMPRIMACION≥5 mm	NA	CAMA DE ARENA FINA DE ESPESOR COMPREDIDO ENTRE 25 Y 40 mm
ESPESOR DE LA CAPA DE RODADURA	VIAS LOCALES	CA ≥50mm	CH≥150mm	≥60mm
	VIAS COLECTORAS	CA≥60mm		≥80mm
	VIAS ARTERIALES	CA≥70 mm		NR
	VIAS EXPRESAS	CA ≥80mm	CH≥200mm	NR
	VIAS LOCALES	NA	MR ≥3,4MPa (34kg/cm ²) *	F'c ≥38 MPa
	VIAS COLECTORAS			
RESISTENCIA MINIMA	VIAS ARTERIALES	NA	MR≥4,5MPa (45kg/cm ²) *	(380 kg/cm ²)
	VIAS EXPRESAS			

1.7. Definición de términos básicos

infraestructura vial: Se refiere al conjunto de elementos físicos que permiten el desplazamiento de vehículos y peatones de manera segura y eficiente en un área geográfica determinada . Esta infraestructura incluye las vías , los puentes , las intersecciones , las señales de tráfico , las obras de protección vial, el pavimento, las veredas, entre otros elementos. La infraestructura vial es esencial para el desarrollo económico y social de una región, ya que permite la movilidad de personas y bienes, y facilita el acceso a servicios y oportunidades. La gestión de la infraestructura vial es una disciplina de la ingeniería civil que se encarga de evaluar, planificar y programar el mantenimiento de los activos viales en toda su vida útil, optimizando el uso de los recursos disponibles.

obras de protección vial: Se realizan para garantizar la seguridad de la circulación de vehículos en las carreteras y vialidades urbanas Estas obras pueden incluir dispositivos y señalamientos de protección de obra, que se colocan provisionalmente en las carreteras y vialidades urbanas También pueden incluir obras de drenaje y protección, que son fundamentales para garantizar la seguridad de la circulación de vehículos y proteger la estructura de la carretera La planificación de las obras viales es importante para minimizar su impacto y reducir la interrupción de los usuarios de la carretera

pavimento flexible: Se compone de una capa de materiales suaves como la turba, el suelo , la grava y el asfalto . Estos materiales se utilizan para crear una capa asfáltica que se utiliza en la construcción de carreteras y otras vías

de tráfico. La capa asfáltica se compone de una mezcla de agregado grueso o fino (piedra machacada, grava y arena) con material bituminoso obtenido del asfalto o petróleo, y de los productos de la hulla . La estructura de un pavimento flexible se compone de varias capas, incluyendo la capa de rodamiento, la base y la subbase

concreto asfáltico: Concreto asfáltico es un material compuesto por agregados embebidos en una matriz de cemento asfáltico que llena el espacio dejado por estos y los une . También conocido como mezcla asfáltica, es uno de los componentes principales de las vías terrestres , calles, estacionamientos, aeropuertos, entre otros . El concreto asfáltico se obtiene después de un proceso de destilación del petróleo . El cemento asfáltico se mantiene flexible y se adhiere a los agregados, lo que permite que el concreto asfáltico se adapte a las deformaciones del terreno y soporte las cargas del tráfico . Concreto Asfáltico Nacional SA es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de concreto asfáltico.

TIPOS DE PAVIMENTOS:

Pavimento flexible: se compone de una capa de asfalto y una base granular, que se adapta a las deformaciones del terreno y del tráfico .

Pavimento rígido: se compone de una losa de concreto armado, que se apoya sobre una base granular, y es más resistente a las cargas y deformaciones.

Pavimento de adoquines: se componen de bloques de hormigón o piedra, que se colocan sobre una capa de arena y se unen mediante juntas de mortero

o arena.

Pavimento permeable: se componen de materiales porosos que permiten el paso del agua a través de ellos , lo que reduce el riesgo de inundaciones y mejora la infiltración del agua en el suelo .

Pavimento decorativo: se compone de materiales que tienen una función estética, como el hormigón estampado o el asfalto coloreado.

Cada tipo de pavimento tiene sus propias características y ventajas, y su elección depende de factores como el tráfico, el clima, el presupuesto y la durabilidad requerida.

Ejes equivalentes: Ejes equivalentes son una medida utilizada para cuantificar el impacto del tráfico en las carreteras y vías de tráfico . Los ejes equivalentes se denominan ESAL , que significa "carga axial simple equivalente". Los ESAL se calculan a partir de los datos obtenidos de un estudio de tráfico realizado para un proyecto en particular . Los ESAL se utilizan para determinar la vida útil de un pavimento y para diseñar pavimentos que puedan soportar el tráfico previsto. Los ESAL se generan por vehículos que circulan en las carreteras y vías de tráfico . El cálculo de los ejes equivalentes es importante para garantizar la seguridad y la durabilidad de las carreteras y vías de tráfico .

Calculan los ejes equivalentes: Los ejes equivalentes se calculan a partir de los datos obtenidos de un estudio de tráfico realizado para un proyecto en particular.

Planeación de proyecto: la planificación de proyectos es esencial para

garantizar el éxito del proyecto y para lograr los objetivos establecidos.

Diseño del proyecto: el diseño de proyectos es esencial para garantizar el éxito del proyecto y para lograr los objetivos establecidos. porque permite establecer una visión clara del proyecto , identificar los recursos necesarios, definir los objetivos y metas, y establecer un cronograma realista para el proyecto. Además , el diseño de proyectos ayuda a minimizar los riesgos y a tomar decisiones informadas en caso de que surjan problemas durante la ejecución del proyecto.

Concreto norma E060: El concreto que cumple con las Normas Técnicas Peruanas (NTP) establecidas por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) en Perú. Las NTP fortalecen los requisitos técnicos que deben cumplir los concretos premezclados, reforzados y armados, así como los requisitos para la conducción de fluidos a media presión. El cumplimiento de estas normas es importante para garantizar la calidad y seguridad de las estructuras de concreto en Perú. Además, el uso de concreto que cumple con las normas peruanas es obligatorio en muchos proyectos de construcción en el país.

Ingeniería de tránsito: La ingeniería de tránsito se encarga de la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito , con el objetivo de mejorar la seguridad , la eficiencia y la calidad del transporte en una zona determinada. Los ingenieros de tránsito utilizan herramientas y técnicas para analizar el flujo de tráfico, diseñar sistemas de transporte eficientes y seguros, y mejorar la movilidad en las ciudades y carreteras.

Levantamiento topográfico: El levantamiento topográfico para pistas y

veredas es un proceso que consiste en la medición y registro de las características físicas de una zona determinada, como la topografía , la ubicación de edificios , postes eléctricos, buzones, entre otros , con el objetivo de obtener información precisa y detallado para el diseño y construcción de pistas y veredas . se realiza utilizando herramientas y técnicas de medición , como estaciones totales, GPS y software de procesamiento de datos . Los datos obtenidos durante el levantamiento topográfico se utilizan para crear mapas, planos y modelos digitales que se utilizan en el diseño y construcción de pistas y veredas.

Diseño de pista: El diseño de pistas incluye la selección de materiales , la determinación de la anchura y la pendiente de la carretera, la ubicación de las señales de tráfico y la planificación de la seguridad vial. El diseño de pistas también puede incluir la planificación y diseño de veredas y sardineles para peatones. El objetivo del diseño de pistas es proporcionar una infraestructura vial segura y eficiente para el transporte de personas y bienes.

Movimiento de tierra: Este proceso implica la remoción de la capa superior del suelo , la nivelación del terreno y la compactación del suelo para garantizar una base sólida y estable para la construcción de las pistas y veredas. El movimiento de tierra también puede incluir la construcción de terraplenes y la eliminación de obstáculos, como rocas y árboles , que pueden interferir con la construcción de las pistas y veredas.

Subrasante: es la capa de suelo natural que se encuentra debajo de la base y la subbase del pavimento. La subrasante es importante porque proporciona

la base sobre la cual se construye el pavimento y es la capa que soporta el peso de los vehículos y peatones que transitan por la pista o vereda. El diseño de la subrasante implica la evaluación de las características del suelo , como la capacidad de soporte , la permeabilidad y la estabilidad, para determinar la profundidad y el tipo de material necesario para construir una base sólida y estable para el pavimento.

Sub-base: El diseño de la subbase implica la evaluación de las características del suelo, como la capacidad de soporte , la permeabilidad y la estabilidad , para determinar la profundidad y el tipo de material necesario para construir una base sólida y estable para el pavimento.

Pavimento: la función del pavimento es proporcionar una superficie de rodamiento segura, cómoda y duradera para los vehículos y peatones que transitan por la pista, proteger la subrasante y la base del pavimento, y mejorar la calidad del aire y reducir el ruido y la vibración causada por el tráfico.

1.8. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general.

La investigación descriptiva no siempre requiere hipótesis, ante esta situación, se propone determinar el diseño de pavimento rígido para infraestructura vial del c.c.p.p occopampa en el departamento de puno :

hipótesis específicas

HE-1 se realizara los diagnósticos de las vias adyacentes del c.c.p.p occopampa.



HE-2 se realizara la recaudación de datos con los estudios topografía, estudio de suelos, estudios hidrología y ambientales de la zona del proyecto.

HE-3 se realizara el diseño de espesor del pavimento rígido.

HE-4 se realizara el costo presupuestal del proyecto.

1.8.3. Operación de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS	Una pavimentación de una estructura, colocado encima de una cimentación adecuada, tiene como propósito entregar una carpeta de rodadura que facilite la circulación segura y cómodos de transportes (UMSS - Facultad de Ciencias y Tecnología - 2004)	PAVIMENTO	-Tipo -Espesor	1-2
		TRANSITO VEHICULAR	-Rapidez -Orden de tránsito	3-4
		VEREDA	-Espeso -Longitud	5-6
CALIDAD DE VIDA	La calidad de vida es una serie de causantes que otorga confort a un ciudadano, como también en la faceta emocional y lado material . (Guillermo Westreicher – 2020)	TRANSITO PEATONAL	-Disminuir tiempo de traslado -Mejorar el orden	7-8
		CONDICIONES DE SALUD	-Enfermedades -Emisión de contaminantes	9-10
		CONDICIONES ECONOMICAS	-Disminuir gastos - Valor predial	11-12
		CONDICIONES DE TRABAJO	-Medios de transporte -Accesibilidad al transporte publico	13-14

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material de estudio

tabla N°01 presupuesto de materiales

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
combustible	glb	1.00	200.00	200.00
estación total	hh	1.00	120.00	120.00
jalones	día	1.00	40.00	40.00
útiles de escritorio	glb	1.00	1.00	1.00

FUENTE PROPIO

tabla N°02 presupuesto

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
investigador	mes	1.00	-	-
docente de la facultad	mes	1.00	-	-
topógrafo	mes	1.00	1,800.00	1,800.00
			total	1,800.00

Fuente propia

tabla N°03 presupuesto de servicios

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
hojas y enpastados	und	7.00	50.00	333.00
agua y luz	mes	1.00	200.00	200.00
red movil	mes	1.00	72.00	72.00
viaticos	mes	1.00	70.00	700.00
			total	1,305.00

Fuente propio

2.2.1 Población

Para el siguiente proyecto de diseño de pavimento rígido se realizado en el c.c.p.p de occopampa en la región de puno.

2.2.2 muestra

La muestra se realizó en las vías de acceso de las calle 28 de julio, Miguel grau y Tupac amaru del c.c.p.p de occopampa.

2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos

Material de estudio

2.3.1. técnica

Se utiliza la técnica de la observación y la recolección de datos he información para realizar los análisis correspondientes.

2.3.2. técnica e instrumento

TECNICA	INSTRUMENTO
Entrevista	Cuestionario
Observación	Ficha de Observación

Cuestionario

El instrumento de recolección de datos será empleado como entrevista y tendrá la finalidad de recaudar opiniones de los pobladores.

Ficha de observaciones

Estos datos recaudados se utilizara para la información de las variables de las calles a realizar.

Técnica de Procedimiento de recolección de datos

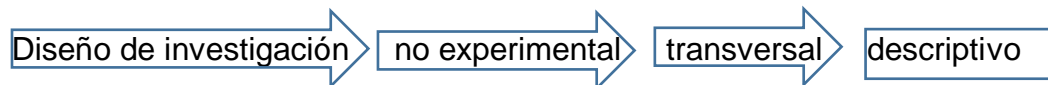
- ✓ Orden de recolección de datos

-
- ✓ Uso de Microsoft Excel 2021 para su calculo
 - ✓ Uso de AutoCAD 2021
 - ✓ uso de Project 2021
 - ✓ uso de s10
 - ✓ uso de camioneta para los cálculos de informe estadísticos

tipo de estudio

no experimental y no se manipula las variables y permite describir los procesos de investigación.

Diseño de investigación



III. Resultados

3.1. Ubicación Geográfica

Región: Puno

Provincia: Moho

Distrito: occopampa

figura N°02 mapa de ubicación del proyecto



figura N°03 mapa de ubicación del proyecto



figura N°04 mapa de ubicación del proyecto

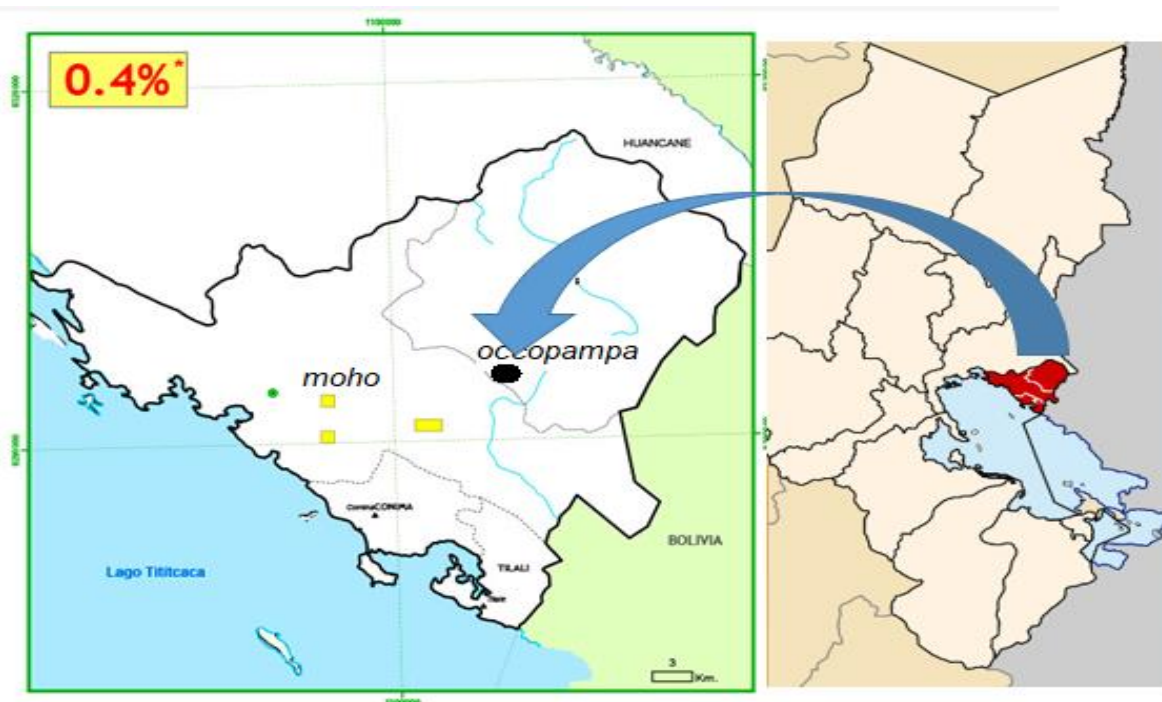


figura N°05 mapa de ubicación del proyecto



Vías de acceso a occopampa

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS



La distancia desde Juliaca a occopampa esta en 121.5 km partiendo por via de carretera asfaltada pasando lo huancane y llegando al punto de desvió en asi moho.

Clima del distrito de occopampa

El clima en el distrito de occopampa es frío y seco, con una temperatura promedio de 8°C . La lluvia de lluvia se da entre los meses de diciembre y marzo, mientras que la época seca se da entre los meses de abril y noviembre.

Calidad de agua

El Plan Regional de Saneamiento Puno 2021-2025 se menciona los indicadores de brecha de calidad de agua en pequeñas ciudades por provincia, lo que sugiere que se están realizando esfuerzos para mejorar la calidad del agua en la región. Es importante tener en cuenta que la calidad del agua potable puede variar dependiendo de la ubicación exacta y de la fuente de agua utilizada. Los proveedores de agua potable deben realizar pruebas regulares para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad y sea segura para el consumo humano en la actualidad la población tiene una planta de tratamiento que abastece ala población sin complicaciones que esta a cargo de JASS donde el presidente verifica que no existe problemas para el consumo humano en beneficio de la población.

Ambiente socio económico

La poblacion siendo una zona fronteriza y una zona de comercialización de productos de tuberculos, ganadería y la elaboración de productos lácteos asi como el queso ase que se un punto de venta a los demás pueblos que se encuentra en su jurisdicción de occopampa.

3.2. Análisis de la descripción de la problemática

Tabla 05: descripción de las actividades

PASOS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
1.-	Consideración de estudio
2.-	Diseño de pavimento
3.-	Costo y presupuesto
4.-	Diseño de planos

Fuente :Elaboración del autor

Situación actual

La población de occopampa por ser una zona de comercialización de productos para los pueblos aledaños que rodean en la meseta altiplánica de la región puno y por otro lado también se encuentra en una zona fronteriza donde los comuneros de Bolivia pasa las fronteras para aser las compras correspondiente para su semana viendo que hay productos de son baratos y no son comerciales en su país.

Por estas razones los pobladores de occopampa necesitan las vias de acceso que estén construidas para el libre accesos delos productos y las calles estén con las adecuadas señalizaciones para que los días de feria puedan dirigirse a los principales centros de abastos y con las creación de pistas y veredas ayuda ala estética del pueblo y que la población este contenta con sus autoridades de turno.

figura N°06 : foto de la zona del proyecto(calle Tupac amaru)



figura N°07 : foto de la zona del proyecto (calle miguel grau)

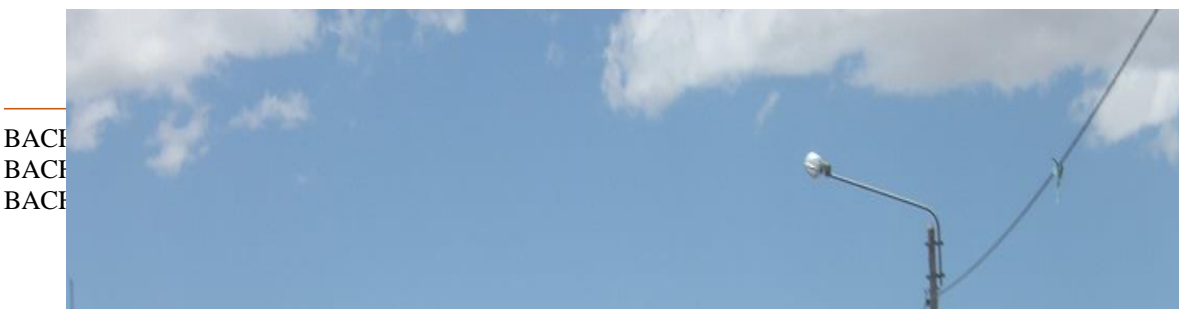


figura N°08 : foto de la zona del proyecto (calle miguel grau)

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS



figura N° 09 : foto de la zona del proyecto (calle 28 de julio)



BACH
BACH
BACH



figura N°10 : foto de la zona del proyecto (calle 28 de julio)



Diseño de pavimento

Tabla 06 . estructura del pavimento a diseñar

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS

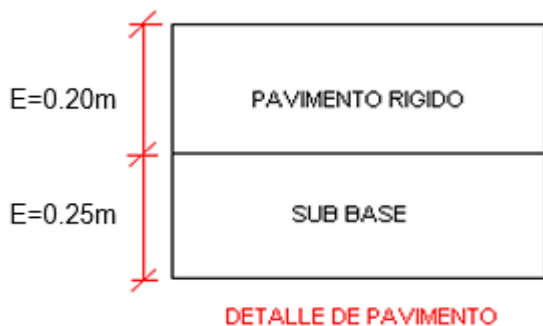
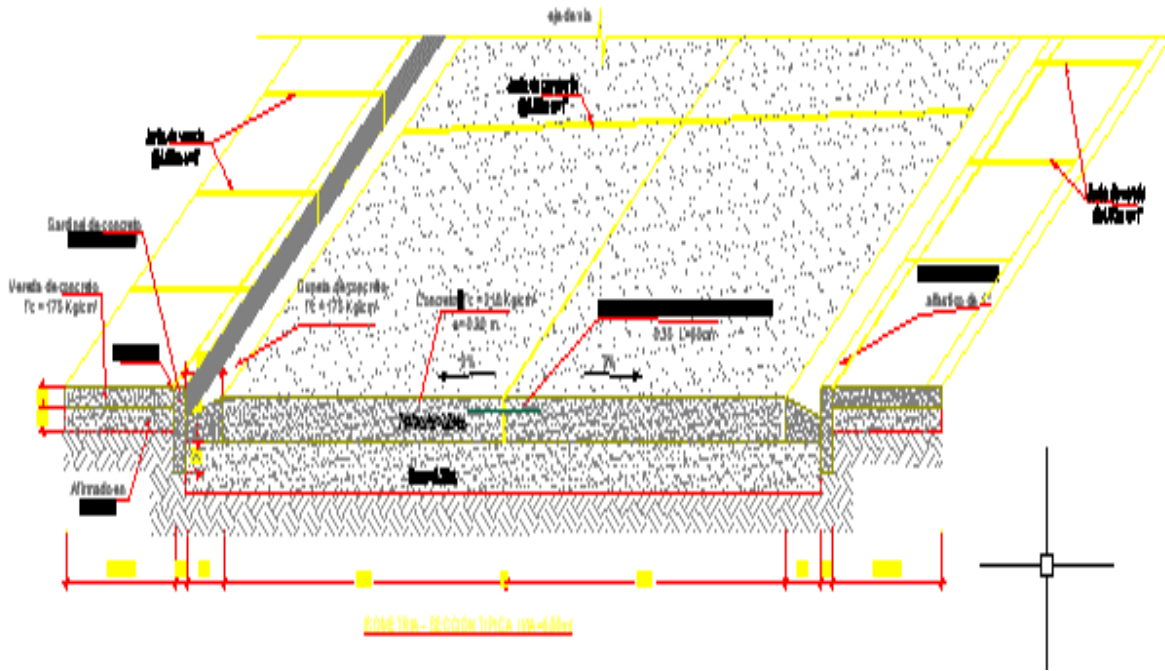


Tabla N° 07 agregado grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% Max	40% Max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	--	18% máx.

figura N°11 diseño de vereda



Costos y presupuestos

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
0 01	OBRAS PROVISIONALES				73,096.44
0 01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60M X 8.50M.	und	1.00	2,012.42	2,012.42
0 01.02	OFICINA , ALMACEN DE OBRA	mes	3.00	1,170.00	3,510.00
0 01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	17,096.52	17,096.52
0 01.04	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	50,477.50	50,477.50
0 02	PAVIMENTOS				1,347,585.00
0 02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10,025.17
0 02.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO Y REPLANTEO DE OBRA	m2	8,642.39	1.16	10,025.17
0 02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				96,022.39
0 02.02.01	CORTE A NIVEL DE SURASANTE	m3	4,227.06	9.94	42,017.16
0 02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	19.10	11.90	227.29
0 02.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE,PROV.DEL MOV.EN TERRENO NORMAL D=5.00km	m3	5,049.57	10.65	53,777.92
0 02.03	CAPA BASE GRANULAR				330,599.03
0 02.03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE RASANTE	m2	9,453.79	4.06	38,571.46
0 02.03.02	CAPA SUB - BASE GRANULAR COMPACTADO E=0.25m	m2	9,453.79	30.89	292,027.57
0 02.04	PAVIMENTOS DE CONCRETO				910,936.41
0 02.04.01	PAVIMENTO: CONCRETO F' C=210KG/CM2, E=0.20	m2	8,642.39	93.37	806,939.95
0 02.04.02	CURADO DE PAVIMENTO	m2	8,642.39	0.71	6,136.10
0 02.04.03	PAVIMENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,129.01	26.03	31,646.15
0 02.04.04	ACERO EN JUNTAS (DOWELLS)	var	543.60	66.26	47,995.79
0 02.04.05	JUNTAS ASFALTICAS	m	3,006.67	6.06	18,220.42
0 03	VEREDAS DE CONCRETO				239,301.39
0 03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,735.74
0 03.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	m2	2,356.40	1.16	2,735.74
0 03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,660.19
0 03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS	m3	566.99	45.21	25,633.62
0 03.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	75.90	29.61	2,247.40
0 03.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE,PROV.DEL MOV.EN TERRENO NORMAL D=5.00km	m3	636.42	10.65	6,799.17
0 03.03	CONCRETO SIMPLE				201,865.46
0 03.03.01	VEREDA: AFIRMADO COMPACTADO E=10CM	m2	2,266.20	25.26	57,799.93
0 03.03.02	VEREDA: CONCRETO F'C=175 KG/CM2 E=4"	m2	2,266.20	54.90	125,622.16
0 03.03.03	CURADO DE CONCRETO EN VEREDAS	m2	2,266.20	0.71	1,624.62
0 03.03.04	VEREDA: JUNTAS ASFALTICAS	m	631.30	6.06	3,825.66
0 03.03.05	BRUÑAS E= 1CM	m	6,475.54	1.04	6,734.56
0 03.03.06	RAMPAS: CONCRETO F'C=175 KG/CM2 BRUÑADO S/DISEÑO	m3	10.30	401.22	4,132.57
0 03.03.07	RAMPAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	64.00	33.53	2,145.92
0 04	SARDINEL DE CONCRETO				104,364.01
0 04.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	m2	264.67	1.16	307.25
0 04.02	SARDINEL: CONCRETO F'C=175 KG/CM2 E=4"	m	2,646.69	16.63	44,047.71
0 04.03	SARDINEL: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2,116.95	26.33	60,029.65
0 05	CUNETAS Y BADENES DE CONCRETO				47,660.67
0 05.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DE OBRA	m2	611.40	1.16	941.22
0 05.02	CUNETA: CONCRETO F'C=175 KG/CM2 E=4"	m	2,551.96	16.63	42,439.09
0 05.03	BADENES: CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m	76.36	55.01	4,200.56
0 06	VARIOS				65,467.76
0 06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	12,077.06	0.62	7,467.76
0 06.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	76,000.00	76,000.00
0 07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				12,660.71
0 07.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTA	GLB	1.00	12,660.71	12,660.71
					1,910,319.00

Elaboración de autor

Diseño de pavimento

PAVIMENTO RÍGIDO. - Construcción de pavimento de concreto rígido

$f_c=210$ kg/cm² de 0.20m de espesor, ancho de calzada variable:

BACH.
BACH.
BACH.

- Calle 28 de julio: en un área de 6581.52 m², una longitud de 822.67 ml y un ancho de rodadura promedio de 8.00m.
- Calle Miguel grau: en un área de 1406.85 m², una longitud de 352.26



VEREDAS DE CONCRETO. - Consiste en la construcción de veredas de concreto ($e=10$ cm). $f_c=175\text{kg/cm}^2$ con juntas de dilatación con asfalto de $e=1''$:

- Calle 28 de julio: en un área de 1443.09 m², una longitud de 1603.43 ml y un ancho promedio de 0.90m .
- Calle Miguel grau: en un área de 597.21 m², una longitud de 661.81 ml y un ancho promedio de 0.90m .
- Calle Tupac amaru: en un área de 247.90 m², una longitud de 273.04 ml y un ancho promedio 0.90m .

SARDINEL DE CONCRETO. - Consiste en la construcción de sardineles de concreto de $f_c=175\text{kg/cm}^2$.



- Calle 28 de julio: Con una longitud de 1650.74 ml y un ancho de 0.10m.
- Calle miguel grau: Con una longitud de 702.14 ml y un ancho de 0.10m.
- Calle Tupac amaru: Con una longitud de 295.81 ml y un ancho de 0.10m.

CUNETAS Y BADENES DE CONCRETO. - Consiste en la construcción de cunetas y badenes de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$.

Cálculo del Tráfico para el Período de Diseño de 25 años

Tasa de crecimiento (r) = 3 %

Período de diseño (n) = 20 años

ESAL para el primer año = 1.2244×10^5

Cálculo del Tráfico para el Período de Diseño de 25 años

Tasa de crecimiento (r) = 3 %

Período de diseño (n) = 20 años

ESAL para el primer año = 1.2×10^5

METODO AASTHO -93

Tabla N°08 datos topográficos

DESCRIPCIÓN	LARGO	ANCHO	SUBTOTAL	TOTAL	UND.
PAVIMENTO RÍGIDO				8642.39	m2
calle 28 julio	822.67	8	6581.52		
calle Miguel Grau	352.26	4	1406.85		
calle Tupac Amaru	144.26	4	654.02		
VEREDA				2288.2	m2
calle 28 julio	1603.43	0.9	1443.09		
calle Miguel Grau	661.81	0.9	597.21		
calle Tupac Amaru	273.04	0.9	247.9		
SARDINELES DE CONCRETO				2648.69	ml
calle 28 julio	1650.74		1650.74		
calle Miguel Grau	702.14		702.14		
calle Tupac Amaru	295.81		295.81		
CUNETAS (ml)				2551.96	ml
calle 28 julio	1604.56		1604.56		
calle Miguel Grau	661		661		
calle Tupac Amaru	286.4		286.4		
BADENES (ml)				76.36	ml
calle 28 julio	33.52		33.52		
calle Miguel Grau	36.15		36.15		
calle Tupac Amaru	6.69		6.69		

IV. Discusión

4.1. Discusión de resultados

- Con la recaudación de información se puede realizar los parámetros de investigación ayudando así en la elaboración del proyecto así mismo el adecuado estudio de diseño son los mismo resultados ante las infraestructuras vial urbano. los diseños son válidos y representan una alternativa viable de aplicar para la solución de caminos nuevos. **(camacho 2018)**.
- Para el diseño de infraestructura vial se realizó los estudio de la geografía y los estudio de suelos que se pude mejorar la subrasante para una mejor consistencia del pavimento rigido. **(santos 2019)**
- los estudios de suelos de cada área de la zona ayudar a cubrir las necesidades de infraestructura vial en el área. Con las técnicas y equipamiento de acuerdo con las normas de diseño vial urbano vigentes, teniendo en cuenta Impacto socioeconómico". **Camacho (2018)**
- Para diseñar el estudio Final de Pavimentación de Calles en las Urbanizaciones se realizan las siguientes conclusiones: levantamiento topográfico, estudio de suelos para el Área de investigación, utilizando las normas técnica de diseño de pista y veredas **(Bonilla y Díaz, 2020)**

Conclusiones



OE-1 Finalmente, en cuanto a los objetivos de conclusiones principales, Se ha determinado en base al análisis situacional realizado en terreno. Debido a que el camino ya no existe, la infraestructura vial está en malas condiciones por los trabajos realizados anteriormente que no contaron con la planificación de diseño de las vías de acceso resultado las pésimas condiciones para el flujo vehicular .

OE-2: los datos recaudados a cargo Ing. topógrafo nos brinda la información detallada de los puntos a trabajar representándose en la tabla N°08 indicando todos puntos de BM.

OE-3 la investigación del diseño de pavimento rígido y señalización se determina por los resultados de los estudios fundamentales. Aplicando el método ASSTHO (anexo 10) y las normas técnicas teniendo en resultado lo siguiente:

- pavimento de concreto rígido $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de 0.20m.
- construcción de veredas de concreto ($e=10 \text{ cm}$). $f'c=175\text{kg/cm}^2$.
- sardineles de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$.
- de cunetas y badenes de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$

OE-4: El presupuesto para el proyectos actualizado es de 1,910,319.00 soles.

Recomendaciones



- Para la recaudación de información los muestreo se realiza los fines de semana donde la población esta en sus hogares descansando es hay donde se puede recolectar mas datos respecto a los estudios del proyecto.
- Para descartar información errónea sobre el proyecto se deber estudiar las normas técnicas C.E 010 de pavimentos urbanos del ministerio de viviendas ,construcción y saneamiento para el diseño de pista y veredas
- Para los análisis de la cotizaciones de los costos y presupuestos se debe estar actualizado constantemente por el cambio de los precios en el mercado nacional peruano.

Referencias Bibliográficas.



García (2015). en su tesis “Diseño de pavimentos Asfaltico por el método

ASSHTO- 93 Empleado el software Disaashto-93” para obtener
“Especialización en Ingeniería de Pavimentos”

Abel RAFAEL BAUTISTA, 2019. “Análisis comparativo de las características
geométricas del camino vecinal La Palma - Yantayo - distrito de
Conchán-provincia de Chota, Cajamarca, en función a sus
parámetros de diseño”.Cajamarca – Perú. Disponible en:
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2795>

Alfonso Rico Rodríguez. “La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres,
Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas” 2005, México Vol II Edit.
Limusa 1ra Edición. Disponible en:

[https://www.academia.edu/13449751/La_ingenier%C3%ADa_de_suelos
en las_v%C3%ADas_terrestres](https://www.academia.edu/13449751/La_ingenier%C3%ADa_de_suelos_en_las_v%C3%ADas_terrestres)

ASTM D 420 en inglés American “Society for Testing and Materials. Disponible
en:[https://es.scribd.com/document/157364307/Norma-Astm-d-
420-Caracteizacion](https://es.scribd.com/document/157364307/Norma-Astm-d-420-Caracteizacion)

Aplicación práctica del método AASHTO-93 para el diseño de pavimento
rígido2020:

<https://hugoalcantara.files.wordpress.com/2014/02/disec3b1o-aashto93.pdf>

Camacho (2018) en su trabajo de investigación para obtener de grado de
ingeniero con la investigación de dominada “Diseño estructural



de pavimento rígido de las vías urbanas en el municipio del
Espinal” publicada y presentada en la "Universidad Piloto de
Colombia (Colombia)" Escalante H.

(2019, 11 de octubre). Solo 11.8% de redes viales existentes se encuentran
pavimentadas en La Libertad. <https://elcomercio.pe/peru/la-libertad/la-libertad-solo-el-118-de-lascarreteras-de-la-region-estan-pavimentadas-noticia/?ref=ecr>

Ontejo fonseca, a. (2008). ingeniería de pavimentos para carreteras.
bogotá: universidad católica de colombia.

Gustavo corredor (2010), experimento vial de la aasho y las guías de
diseño de asshto

Revista de Aplicación Científica y Técnica septiembre 2016 Vol.2 No.5 12-
18 “Detección y evaluación de daños en pavimento asfáltico
mediante procesamiento de imágenes digitales”

Revista de Ingeniería Civil. Marzo 2018 Vol.2 No.3 18-21. Diseño de
Pavimento Mixto.

Revista Ingeniero Magno (2017): Vol. 8-1 Programa informático para el
diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método
AASHTO.

Revistas.uss.edu.pe (2019) Factores que influyen en el desgaste del
pavimento de la av. Ramón castilla en Chulucanas – Piura.

RODRIGUEZ, M, THENOUX, G, GONZALEZ, A. Probabilistic assessment of
asphalt pavement desing. [en línea] vol.31 no.2 Santiago
Ago.2016. ISSN 07185073.

SALAMANCA y ZULUAGA. Diseño de la estructura de pavimento flexible



por medio de los métodos invias, aashto 93 e instituto del
asfalto para la vía la ye-Santa Lucia Barranca Lebrija entre
las abscisas km 19+250 a km 25+750



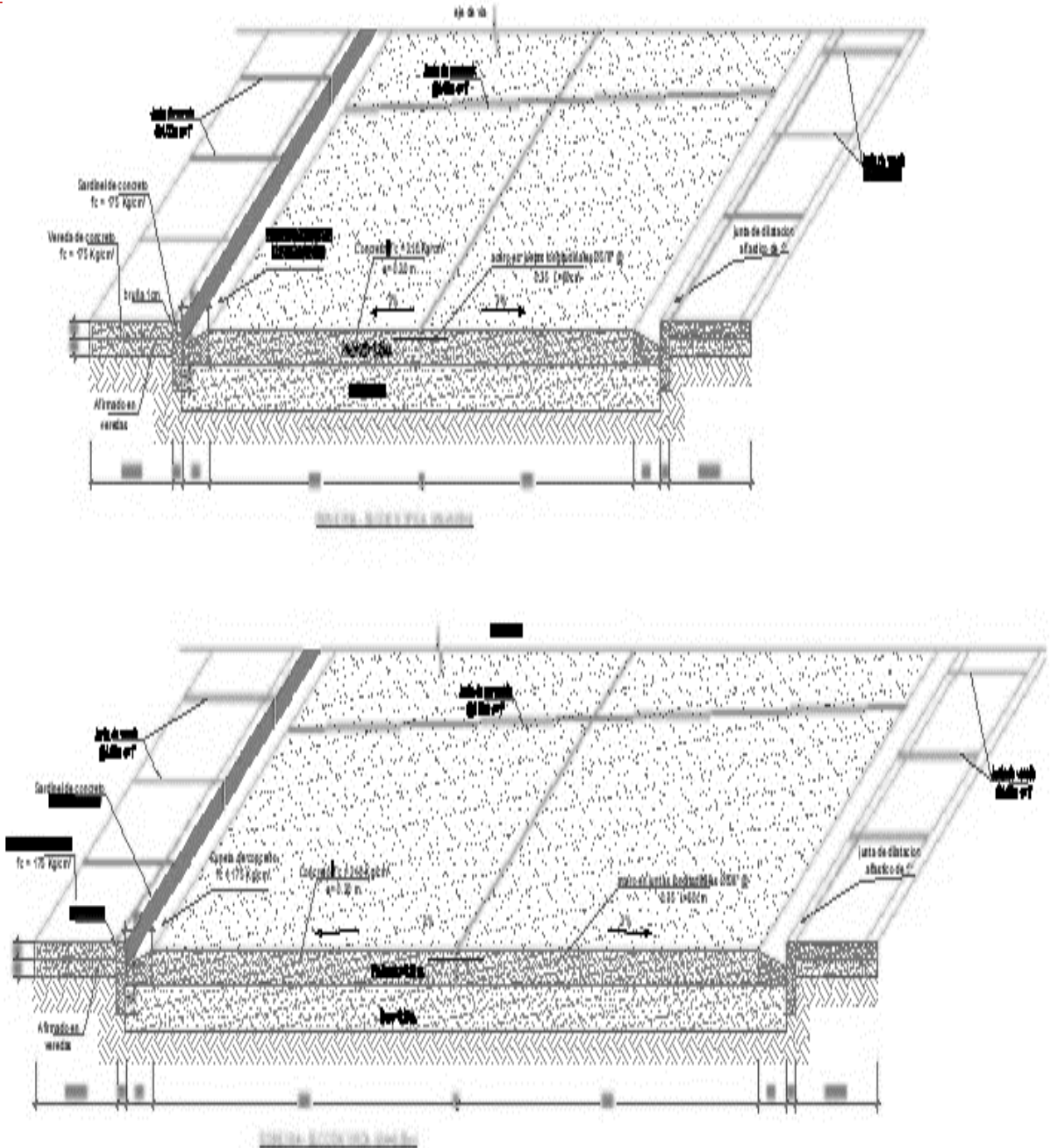
Anexos



ANEXO Nº 1

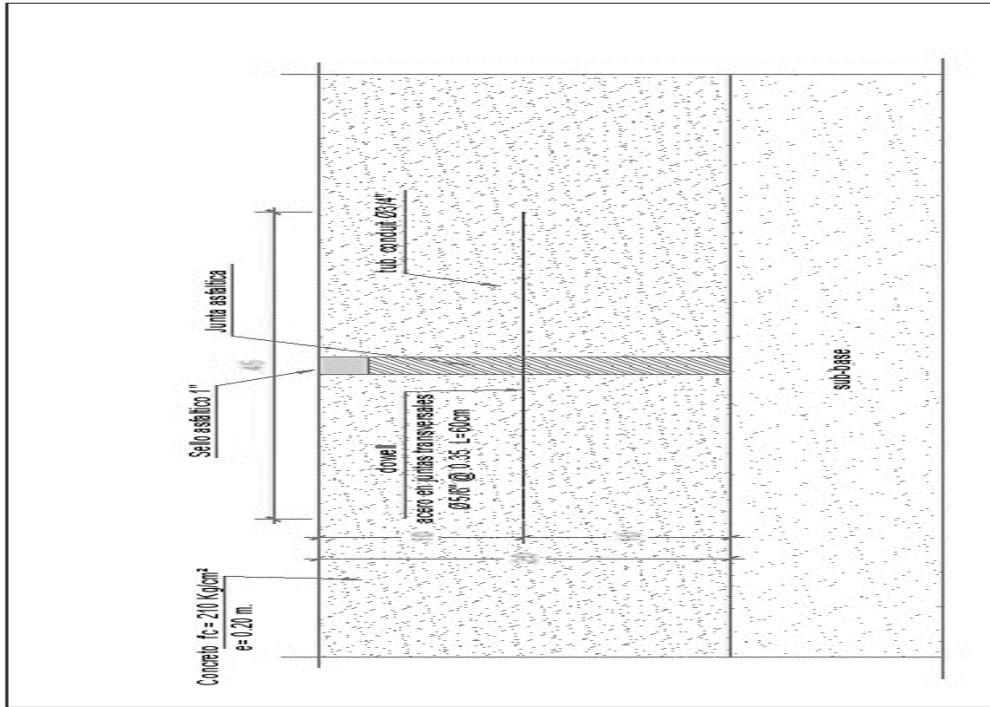
DISEÑO DE PISTA VEREDAS Y RAMPA

ANEXO 1 DISEÑO DE VEREDA

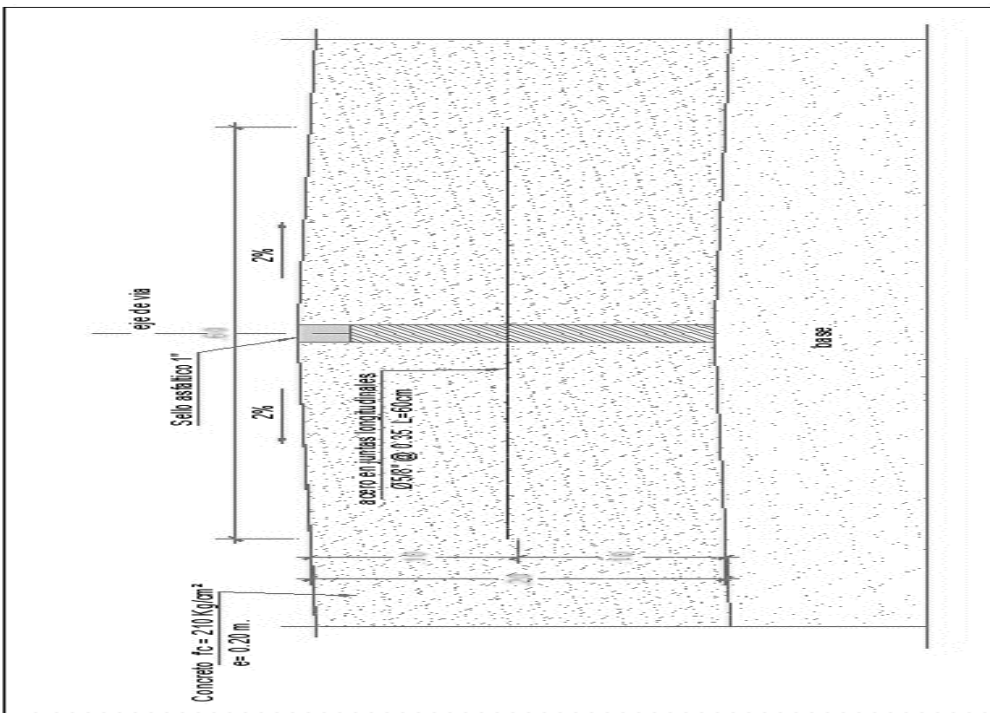


ANEXO N° 2 PERFIL DE CORTE

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS

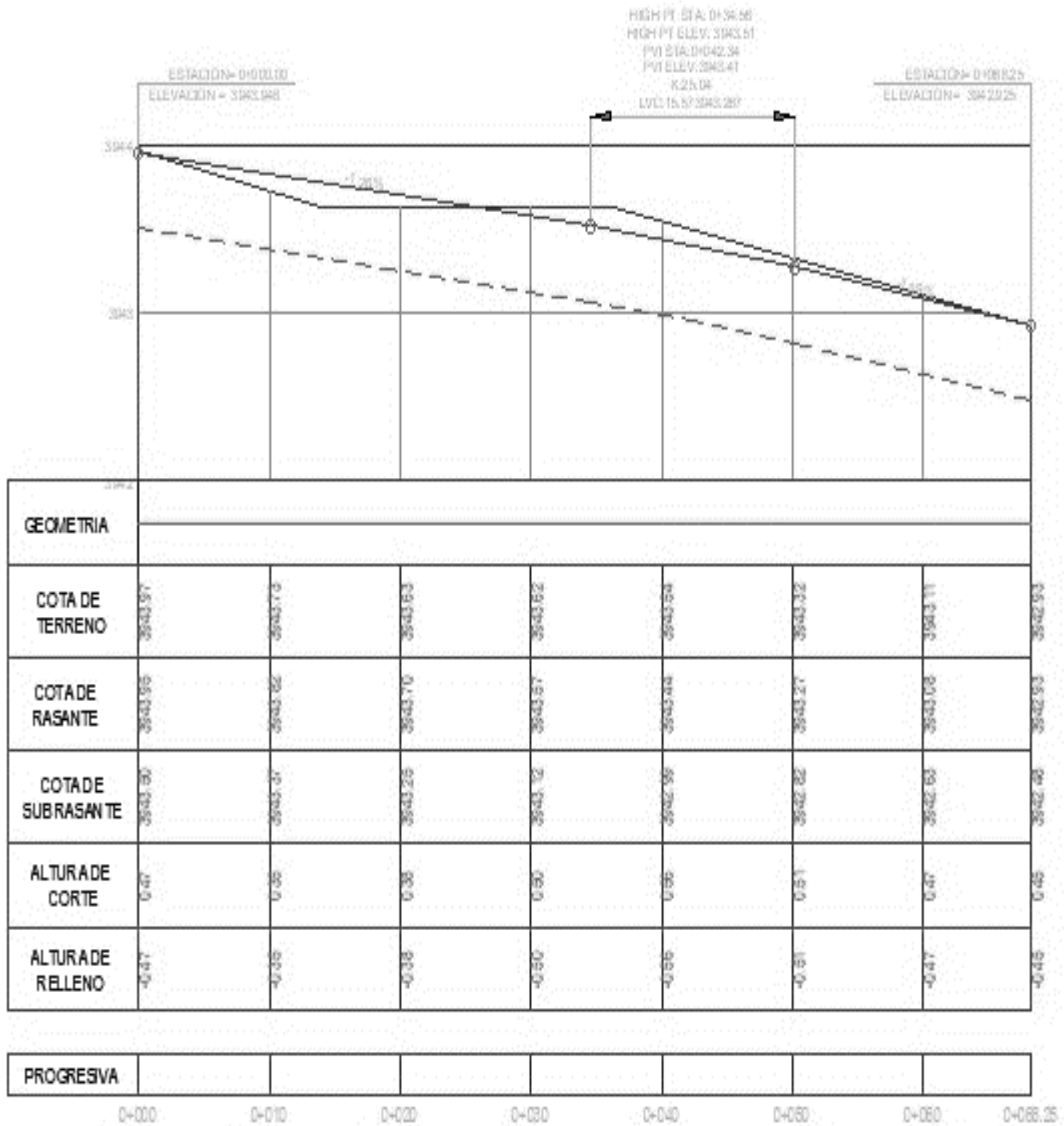


CORTE A - A
ESCALA: 1/5



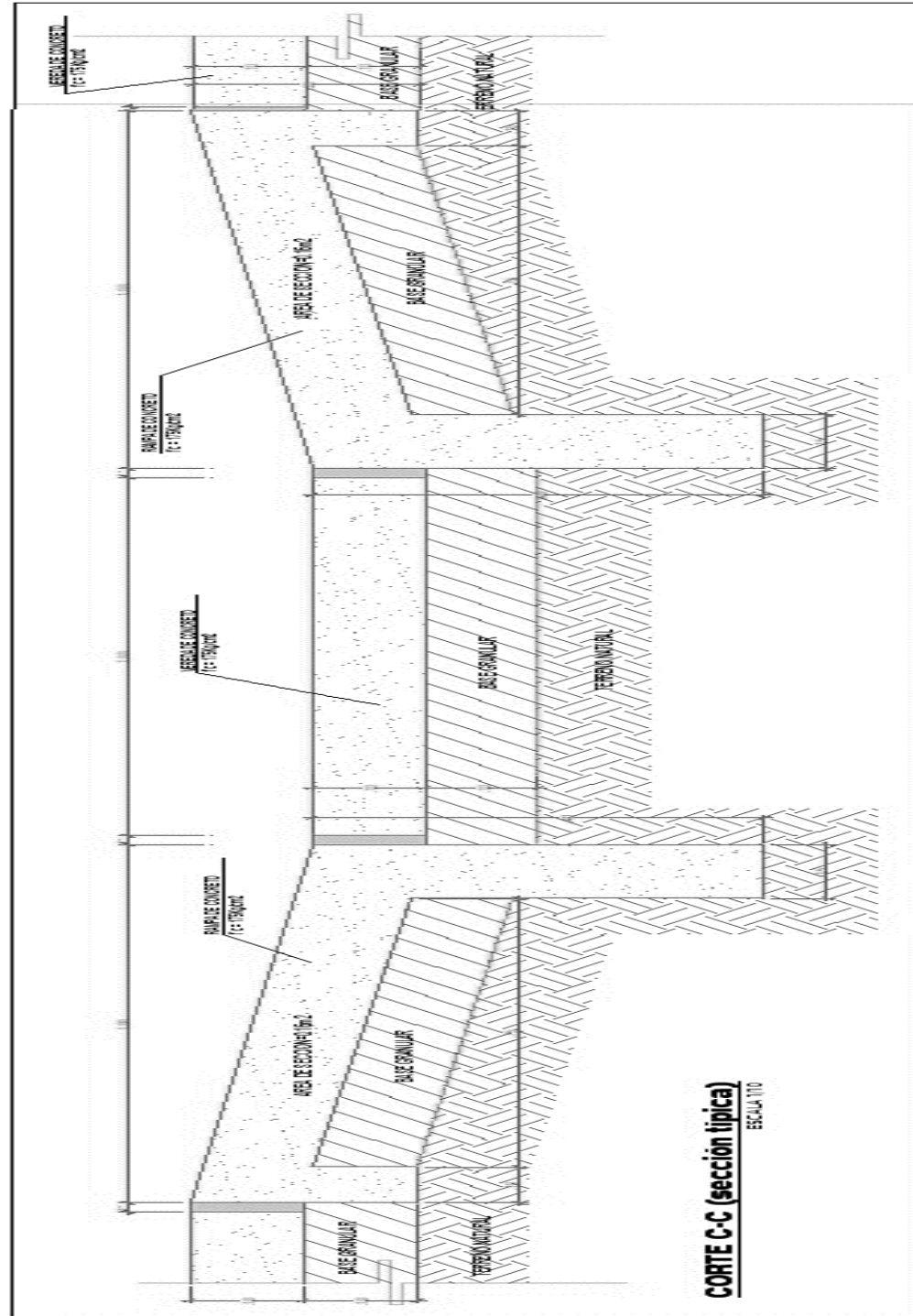
CORTE B - B
ESCALA: 1/5

ANEXO 3 PERFIL DE CORTE



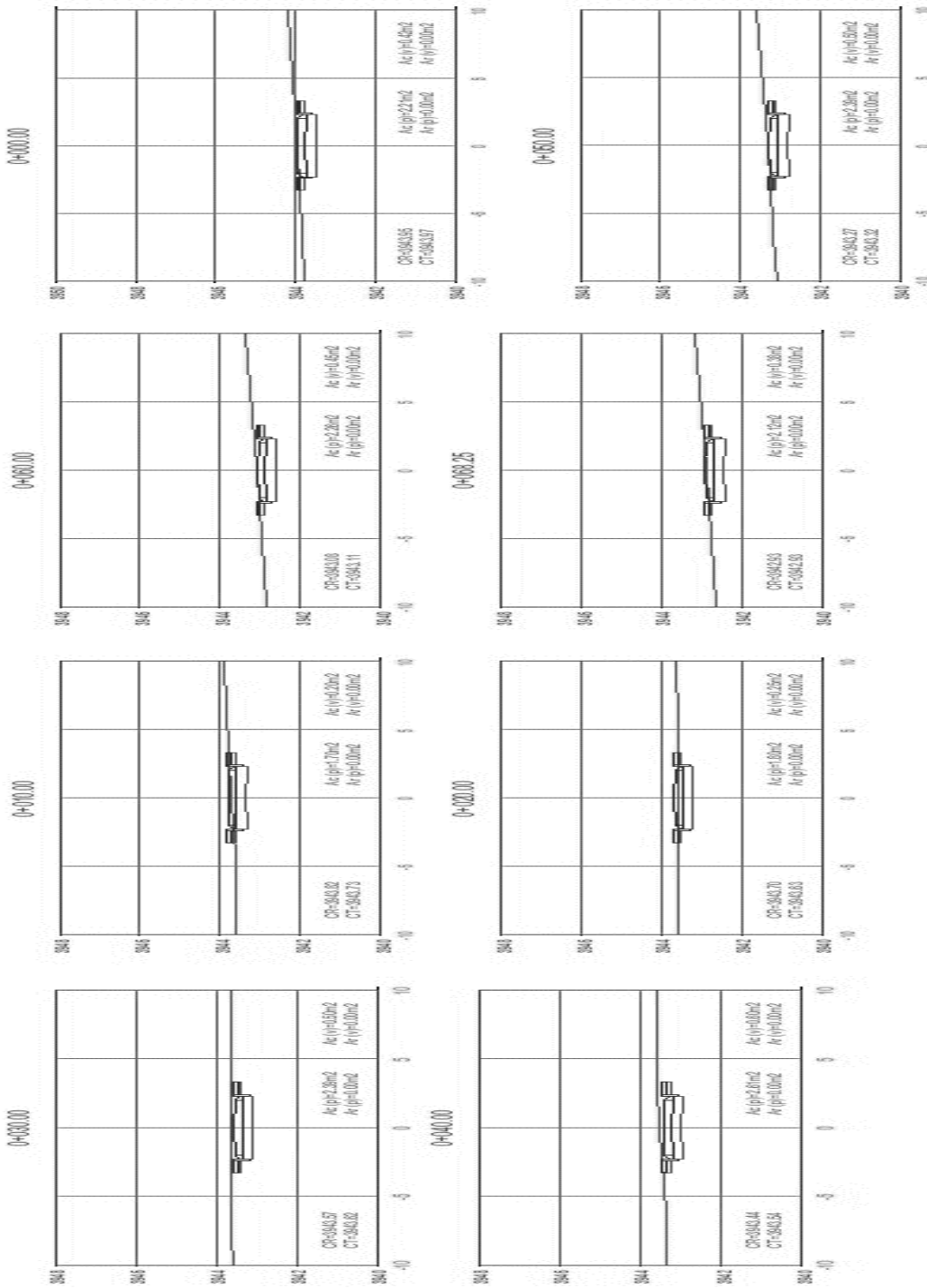
ANEXO 4 DISEÑO RAMPA

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
 BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
 BACH. CONDORI HUANCA, JESUS



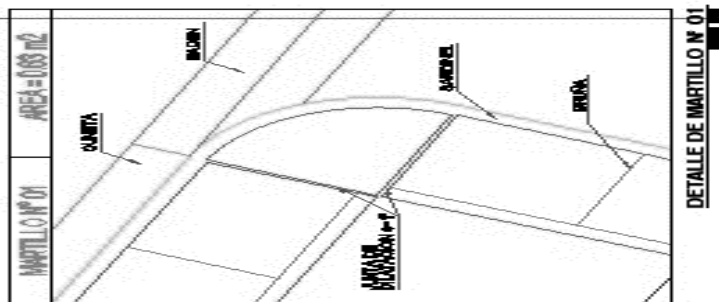
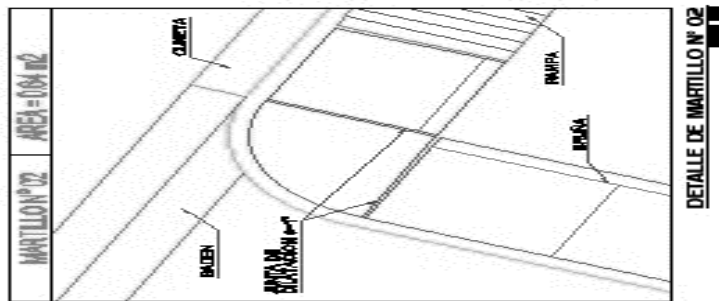
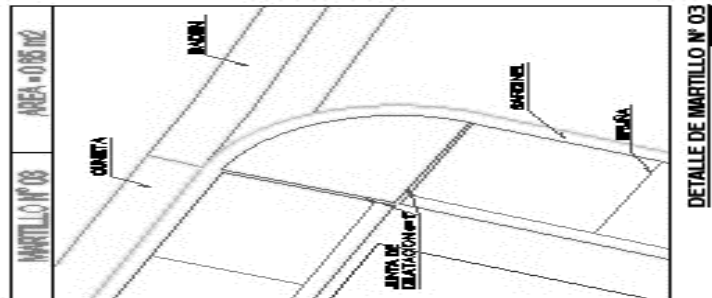
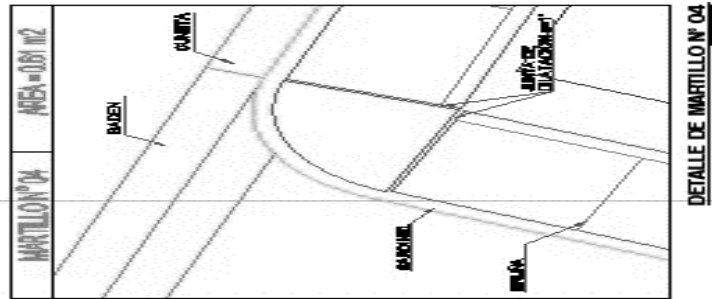
ANEXO 5 SECCION TRASVERSAL

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS



ANEXO 6 DISEÑO DE MARTOLLO

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS



ANEXO 7 PROGRAMA SSPS

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS

SPSS OBREGON 2021.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Visible: 22 de 22 variables

	Nombre	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	CARPETA_A SFALTICA	VEREDAS	TRANSITABI LIDAD	PISTAS_Y_VERE DAS	var	var
1	NORA	4.00	4.00	1.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	2.00	5.00	5.00	3.00	18.00	15.00	17.00	45.00		
2	ELVIRA	4.00	5.00	1.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	2.00	5.00	5.00	5.00	1.00	5.00	5.00	3.00	18.00	15.00	18.00	48.00		
3	VICTOR	4.00	5.00	2.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	1.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.00	19.00	15.00	18.00	50.00		
4	RENE	5.00	4.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	2.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00	18.00	17.00	19.00	53.00		
5	ROGELIO	4.00	5.00	1.00	4.00	4.00	5.00	5.00	1.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00	19.00	18.00	20.00	55.00		
6	LUIS	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	1.00	17.00	18.00	19.00	48.00		
7	EBER	5.00	5.00	3.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	1.00	18.00	19.00	18.00	50.00		
8	ALFONSO	4.00	4.00	2.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	2.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	2.00	16.00	20.00	18.00	55.00		
9	PEDRO	5.00	4.00	1.00	4.00	4.00	5.00	4.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	2.00	17.00	18.00	17.00	53.00		
10	JUAN	5.00	4.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	2.00	17.00	18.00	19.00	51.00		
11	RONAL	5.00	5.00	1.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	2.00	16.00	19.00	18.00	48.00		
12	JUAN	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	1.00	15.00	18.00	18.00	49.00		
13	ISABEL	4.00	5.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	1.00	16.00	19.00	19.00	52.00		
14	BALDIVIA	4.00	5.00	2.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	1.00	17.00	17.00	19.00	49.00		
15	EPUFANI	5.00	4.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	1.00	18.00	18.00	20.00	41.00		
16	MARTUJA	5.00	4.00	1.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	2.00	16.00	19.00	20.00	49.00		
17	ELIAS	5.00	4.00	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	2.00	15.00	20.00	17.00	47.00		
18	LUCRESIA	4.00	5.00	2.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	15.00	19.00	17.00	55.00		
19	NEMESIO	4.00	4.00	2.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	1.00	15.00	18.00	15.00	53.00		
20	ELIAS	4.00	4.00	1.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	1.00	17.00	18.00	16.00	51.00		
21	LUCRESIA	5.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	2.00	18.00	17.00	17.00	50.00		
22	ALFREDO	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	2.00	17.00	17.00	18.00	49.00		

TRANSITABILIDAD 15.00

Vista de datos Vista de variables

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Anexo 8 granulometria

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-421

Proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO C.C.P.P OCCOPAMPA REGION DE PUNO".

Ubicación: Sector: calle 28 de julio
Distrito: moho

Provincia: Moho
Region: Puno

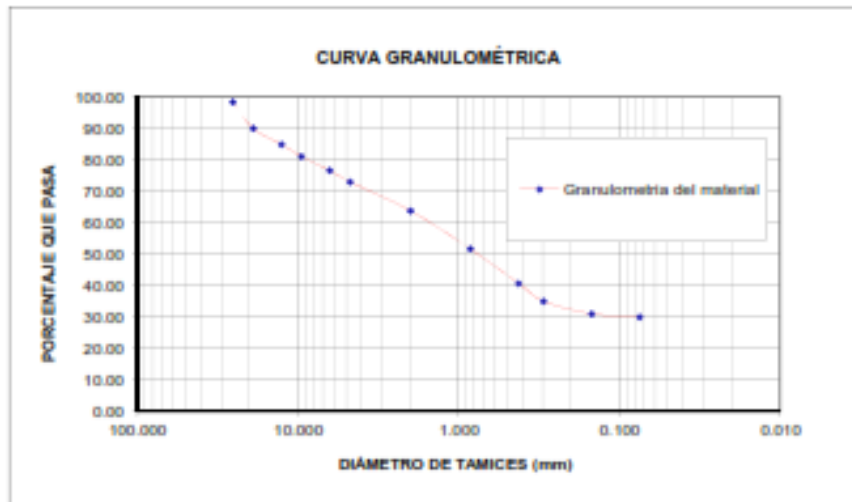
Fecha: 10/02/2023

Hecho por: Muestreo: Interesado
Referencia : 28 de julio / miguel grau

Calicata: 5
Progresiva: 0+090
0.50-1.50mts

Muestra Inicial		3071.0 gr		Muestra lavada y secada		2150.0 gr	
TAMIZ (Pulg.)	TAMIZ (mm)	PESO RET. (gr.)	PESO CORR. (gr.)	%RET.	%PASA		
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.00		
1"	25.400	50.00	50.00	1.63	98.37		
3/4"	19.050	257.00	257.00	8.37	90.00		D60 = 1.634
1/2"	12.700	157.00	157.00	5.11	84.89		D30 = NO TIENE
3/8"	9.525	117.00	117.00	3.81	81.08		D10 = NO TIENE
1/4"	6.350	138.00	138.00	4.49	76.59		
N°4	4.750	110.00	110.00	3.58	73.01		
N°10	2.000	281.00	281.00	9.15	63.86		
N°20	0.850	372.00	372.00	12.11	51.74		
N°40	0.425	336.00	336.00	10.94	40.80		Cu = NO TIENE
N°50	0.297	175.00	175.00	5.70	35.10		
N°100	0.149	123.00	123.00	4.01	31.10		
N°200	0.075	30.00	30.00	0.96	30.12		Cc = NO TIENE
Cazuela		1.00	925.00	30.12			
TOTAL		2147.00	3071.00	100.00			
	Diferencia	0.14	<3%		%Finos= 30.12		

lg= 0



Anexo 9 astm

BACH. CARI MACHACA, ROSSO RODOLFO
BACH. AGUILAR DIAZ, ALEJANDRO GERMAN
BACH. CONDORI HUANCA, JESUS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM 423-66 Y ASTM D424-59

Proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO C.C.P.P OCCOPAMPA

Ubicación: Sector: calle 28 de julio
Distrito: Moho

Provincia: Moho
Region: Puno

Fecha: 10/02/2023

Hecho por: Muestreo: interesado

Referencia : Calle 28 de julio /miguel grau

Calicata: 5

Progresiva: 0+090

Profundidad 0.50-1.50mts

LIMITE LIQUIDO

Muestra	1	2	3	4
N° de Cápsula	1	2	3	4
Caps.+ S. húmedo	65.50	65.10	64.20	73.00
Caps.+ S. seco	62.30	60.90	60.50	65.70
Agua	4.20	4.20	3.70	4.30
Peso Cápsula	36.40	33.50	34.40	36.10
Peso S. seco	25.90	27.40	26.10	32.60
% Humedad	16.22	15.33	14.18	13.19
N° de golpes	12	17	23	38

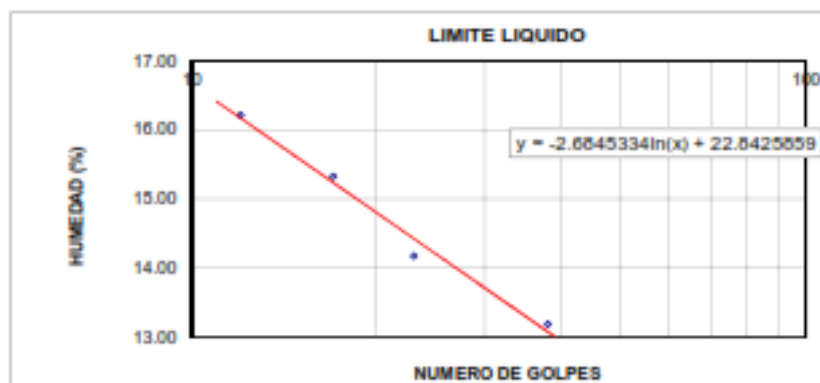
LIMITE PLÁSTICO

Muestra	1	2	3	4
N° de Cápsula	1	2	3	4
Caps.+ S. húmedo	9.00	8.90	8.70	8.60
Caps.+ S. seco	8.90	8.60	8.60	8.70
Agua	0.10	0.10	0.10	0.10
Peso Cápsula	7.60	7.60	7.50	7.50
Peso S. seco	1.30	1.20	1.10	1.20
% Humedad	7.69	8.33	9.09	8.33

LIMITE LIQUIDO= 14 %

LIMITE PLASTICO= 8 %

INDICE DE PLASTICIDAD (%) = 6 %



Anexo 10 soporte california

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) AASHTO T193-63

Proyecto: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO C.C.P.P OCCOPAMPA REGION DE PUNO".

Ubicación: Sector: calle 25 de julio Provincia: Mocho Fecha: 10/02/2023
 Distrito: Mocho
 Hecho por: Muestras: Inmersado Región: Puno
 Referencia: calle 25 de julio (mismo grau) Calicata: 5
 Progresiva: 0+000

Densidad seca máxima: 2.23 gr/cm3 Const. Deform.: 3.36
 Cont. de agua Óptimo: 9.90 % Altura (pulg.): 5.00

Molde N°	I		II		III						
Numero de Capas	5		5		5						
Numero de Golpes	19		25		56						
Cond. de Muestra	NO SAT.	SAT.	NO SAT.	SAT.	NO SAT.	SAT.					
P.molde+Suelo humedo	8200	8220	9583	9626	9897	10076					
Peso molde	3414	3414	4364	3346	4359	4359					
Peso Suelo Humedo	4786	4806	5219	6480	5538	5717					
Volumen del suelo	2304.52896	2304.527	2304.52896	2304.527	2304.52896	2304.527					
Densidad Humeda	2.05	2.09	2.26	2.81	2.40	2.48					
% de Agua	9.34	14.36	8.04	15.30	7.97	16.40					
Densidad Seca	1.899	1.82	2.096	2.44	2.23	2.13					
Cond. de Muestra	NO SAT.	SAT.	NO SAT.	SAT.	NO SAT.	SAT.					
Tarro N°	22	23	8	20	21	15	22	23	14		
Tarro + Suelo Humedo	150.6	120.50	123.6	129.40	134.00	126.8	132.7	140.20	123.3		
Tarro + Suelo seco	140.8	113.10	112.4	122.30	126.50	114.5	125.4	132.40	110.8		
Peso del agua	9.8	7.40	11.2	7.10	7.50	12.3	7.3	7.80	12.5		
Peso del tarro	36.40	33.50	34.40	33.80	33.50	34.10	34.20	34.20	34.80		
Peso suelo seco	104.4	79.60	78	86.50	93.00	80.4	91.2	98.20	76.2		
% de Agua	9.39	9.30	14.36	8.02	8.06	15.30	8.00	7.94	16.40		
Prom. de % de Agua	PROM.	9.34		PROM.	8.04		PROM.	7.97			
FECHA	TIEMPO (hrs)	LECTURA DIAL	EXPANSION I		LECTURA DIAL	EXPANSION I		LECTURA DIAL	EXPANSION I		
			PULG.	%		PULG.	%		PULG.	%	
01/02/2023	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	
01/02/2023	24	32	0.032	0.640	20	0.020	0.400	11	0.011	0.220	
01/02/2023	48	37	0.037	0.740	29	0.029	0.580	14	0.014	0.280	
01/02/2023	72	40	0.040	0.800	37	0.037	0.740	17	0.017	0.340	
01/02/2023	96	42	0.042	0.840	40	0.040	0.800	20	0.020	0.400	
Penetrac. (Pulg.)	Carga Patron	K (area) Pulg2	LECTURA DIAL	PRESION (PSI)	CBR	LECTURA DIAL	PRESION (PSI)	CBR	LECTURA DIAL	PRESION (PSI)	CBR
0.025	3	3	0	0		0	0.000		0	0.00	
0.050	3	3	0	0		0	0.000		3	7.37	
0.075	3	3	2	4.956143		3	7.370		25	61.42	
0.100	1000	3	8	19.82459	1.863	28	68.787	6.879	70	171.97	17.197
0.200	1900	3	25	61.89197	4.130	70	171.967	11.464	130	319.37	21.291
0.300	1900	3	62	153.8409	8.088	130	319.367	16.809	210	515.90	27.153
0.400	2300	3	90	223.0272	9.697	170	417.634	16.158	250	614.17	26.703
0.500	2800	3	125	309.7602	11.914	210	515.900	19.842	289	709.98	27.307

anexo 11 diseño de pista y veredas

