



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA
LOCALIDAD CHUGAY PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD,
DISTRITO CHUGAY – LA LIBERTAD - 2023”**

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

PRESENTADO POR

Bach. Luis Mauro Grados Valdivia
0000-0003-1498-2431

ASESOR

Mg. Ing. Moran García Lilia Yeins
0000-0003-4471-5692

**CAJAMARCA- PERÚ
2023**

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por dejarme existir y obtener las metas propuestas día a día.

En segundo lugar, a mis papas por estar apoyándome durante el proceso de formación.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios, por brindarme salud y fuerza y poder cumplir mis objetivos, y poder culminar todo el proceso de desarrollo profesional.

Agradezco a mis padres por la formación que me brindaron y la confianza durante el proceso académico.

Agradecer a la Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ingeniería y arquitectura y a cada docente por sus enseñanzas transmitidas durante el proceso académico.

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia titulado “Construcción del pavimento rígido en la localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023” tiene como objetivo describir la construcción del pavimento rígido y verificar los estudios para mejorar la transitabilidad en las calles; Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 y San Felipe Cd. 01,02 y 03, Distrito Chugay – La Libertad, 2023; para determinar dicho objetivo lo que se realizó en primer lugar fue verificar la información en el expediente técnico para extraer la información y analizarlo. Aplicando un tipo de investigación descriptiva y una metodología inductiva en el trabajo de investigación en las calles; Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 y San Felipe Cd. 01,02 y 03.

Entre los principales resultados de investigación se obtuvo que el suelo es de tipo Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad (CL), en conclusión: en la construcción de pavimento rígido en las calles, Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 y San Felipe Cd. 01,02 y 03, se determinó según cálculos utilizar un grosor de 0.20 m la cual estará compuesta de concreto hidráulico, la base contará con un grosor de 0.20 m, la sub Base será de 0.15 m de espesor, el espaciamiento de juntas será de 0.025 m, el presupuesto de la pavimentación es de S/. 859, 013.75 (Ochocientos cincuenta y nueve mil trece con 75/100 soles), se llegó con un avance físico del 99.30% a la fecha de finalización de obra 11/02/2021.

ABSTRACT

The present sufficiency work entitled "Construction of rigid pavement in the locality Chugay to improve transitivity, Chugay District – La Libertad – 2023" aims to describe the construction of rigid pavement and verify studies to improve passability in the streets; Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 and San Felipe Cd. 01,02 and 03, Chugay District – La Libertad, 2023; To determine dichor objective, what was done first was to verify the information in the technical file to extract the information and analyze it. Applying a type of descriptive research and an inductive methodology in the research work in the streets; Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 and San Felipe Cd. 01,02 and 03.

Among the main research results it was obtained that the soil is of type Inorganic clays of medium plasticity (CL), in conclusion: in the construction of rigid pavement in the streets, Rosa Pinillos Cd 01, Tupac Amaru Cd 04 and San Felipe Cd. 01,02 and 03, it was determined according to calculations to use a thickness of 0.20 m which will be composed of hydraulic concrete, the base will have a thickness of 0.20 m, the sub Base will be 0.15 m thick, the spacing of joints will be 0.025 m, the paving budget is S /. 859, 013.75 (Eight hundred and fifty-nine thousand thirteen with 75/100 soles), a physical progress of 99.30% was reached at the date of completion of work 02/11/2021 .

INTRODUCCIÓN

El transporte, se puede decir que es fundamental en calidad de vida en la mayoría de cada sociedad, ahora requiere no solo una nueva infraestructura sino también un diseño que garantice su durabilidad independientemente de las condiciones del tráfico, la información, el clima y necesita una alta dirección. De ahí la gran importancia de las inversiones viales, tanto en términos de construcción y mantenimiento, como para mantener un equilibrio entre ellos. Según investigaciones, el 25% de las pérdidas durante la ejecución se deben a errores por las malas decisiones en el desempeño de la ejecución. Todo esto nos lleva a recomendar un proyecto basado en criterios de diseño que requiere ingenio, visión, conocimiento y experiencia en la construcción, esto nos podría llevar a consumir más tiempo y recursos en oficinas, pero nos servirá para reducir los recursos, los tiempos y los costos de las indefiniciones durante la ejecución.

Según Menéndez (2016), los ingenieros encargados de las construcciones de pavimentos deberían estar preparados para así poder atender toda necesidad vial en un contexto donde cada vez existe una mayor variedad de materiales producidos industrialmente como los modificadores y estabilizadores. Adicionalmente, las canteras tienen menor volumen disponible. El tráfico a cada año que pasa crece bastante y por lo cual se tiene una mayor presión por obtener un diseño económico y efectivo. Por otra parte, los ensayos de laboratorio han evolucionado posibilitando una simulación realista, la herramienta de simulación es más potente y el modelo de comportamiento, más elaborado. Las construcciones de pavimentos rígidos en Chugay, beneficiara a la población donde mejorara la transitabilidad tanto vehicular como peatonal, mejorando su calidad de vida.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
TABLA DE CONTENIDOS.....	6
CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA	9
2.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	9
2.2 Formulación del Problema	12
2.2.1 Problema General.....	12
2.2.2 Problemas Específicos	12
2.3 Objetivos del Proyecto	12
2.3.1 Objetivo General	12
2.3.2 Objetivos Específicos.....	12
2.4 Justificación	13
2.5 Limitantes de la Investigación	14
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	15
3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado	15
3.1.1 Requerimientos.....	15
3.1.2 Cálculos	16

3.1.3 Dimensionamiento	44
3.1.4 Equipos utilizados	48
3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto	49
3.1.6 Estructura	50
3.1.7 Elementos y funciones.....	50
3.1.8 Planificación del proyecto	51
3.1.9 Servicios y Aplicaciones	53
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	55
4.1 Tipo y diseño de Investigación.....	55
4.2 Método de Investigación	55
4.3 Población y Muestra.....	55
4.4 Lugar de Estudio	55
4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información.....	56
4.6 Análisis y Procesamiento de datos	57
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1 Conclusiones.	59
5.2 Recomendaciones.	59
CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	61
CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS	63
6.1 Glosario de Términos.....	63
6.2 Libros	65

6.3 Electrónica	65
CAPÍTULO VII: ÍNDICES	66
7.1 Índices de Gráficos	66
7.2 Índice de Tablas.....	66
7.3 Índice de Fotos	67
7.4 Índice de Imagen	67
CAPÍTULO VIII: ANEXOS	68
ANEXO 1: Costo de la inversión.....	68
ANEXO 2: Planos.	69
ANEXO 3: Actividades realizadas en obra.....	74
ANEXO 4: Diapositivas utilizadas en la sustentación.	76

CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción de la Realidad Problemática

Según Martínez (2019) en la tesis: “Diseño de pavimento rígido de la calle 7 entre carrera 7 y 5 del municipio de Puerto López Meta”, fijo como objetivo; Proponer un diseño para la construcción de un pavimento rígido para la calle 7 entre carrera 7 y 6 del municipio de puerto López meta, Donde designo la calle 7 entre carrera 7 y 5, para evaluar la realidad problemática que presenta, obtuvo como resultado: Una estructura de pavimentación rígida con un espesor de 19 cm, sub base granular de 20 cm, donde se espera que estos resultados den solución técnicamente, como económicamente y social a la necesidad planteada. Finalmente, fija como solución: El pavimento rígido para la calle 7 entre carrera 7 y 5 debe tener una losa de 19 centímetros de espesor, con una subbase granular de 20 cm, además el módulo de rotura de 4.2 Mpa.

Según Rodríguez (2020) en la tesis: “Diseño de pavimento rígido de la calle 27 entre carrera 11 y 10 del municipio de Chiquinquirá, Boyacá”, fijo como objetivo; Diseñar la estructura de pavimento rígido mediante la metodología de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO 93), para una modelación optima de tramo de vía terciaria ubicada en la calle 27 entre carrera 11 y 10 del municipio de Chiquinquirá, Boyacá. Aplicando una metodología deductiva de tipo científico: designo la calle 27 entre carrera 11 y 10 de Boyacá, para evaluar la realidad problemática que presenta; obtuvo como resultado: Una estructura de pavimento rígido de 18 cm de espesor, sub base granular de 15 cm, con la cual se espera dar solución técnicamente, económica y social a la necesidad planteada. Finalmente, obtiene como conclusión: El pavimento rígido en la calle 27, será una

losa de 18 centímetros de espesor, con una capa de sub base granular de 15 cm, el módulo de rotura de concreto es de 4.0 Mpa, los refuerzos transversales serán de barra lisa de diámetro 7/8 pulgadas, el refuerzo longitudinal es de barra corrugada de diámetro ½ pulgada y la modulación es de 3.3 m x 3.5 m.

Según Saldaña (2018) en la tesis: “Diseño del Pavimento Rígido Para La Avenida Industrial En el Distrito De Cajamarca, Cajamarca-2018”, fijo como objetivo; Realizar el diseño del Pavimento Rígido para la Avenida Industrial en el distrito de Cajamarca, Cajamarca – 2018. Aplicando un diseño de investigación no experimental descriptiva, donde obtuvo como resultado: Una losa de concreto $f'c=210$ Kg/cm² de espesor 0.20 m, una base granular de 0.15 m, donde se espera que sea una solución técnicamente, económica y social a la necesidad. Finalmente, fija como conclusión: Este estudio se realizó por el aumento o crecimiento de la población donde se obtuvo como resultado en el análisis de estudios de tráfico un IMDA de 1362 vehículos por día, el presupuesto de la ejecución asciende a S/ 7 905 219.78 (Siete Millones Novecientos Cinco Mil Doscientos Diecinueve y 78/100 Nuevos Soles).

También como antecedente nacional, se tiene a Huillcas, Miranda, (2021) con la tesis de grado titulado: “Diseño Estructural del Pavimento Rígido para el Mejoramiento de la Avenida Manantay, Región Ucayali,2021.”, fijo como objetivos; la determinación de un diseño de pavimeto rígido ubicada en la avenida Manantay, perteneciente a la región Ucayali en el año 2021, obtuvo como resultado: una losa con un espesor de 20 cm y el espesor de la base granular deberá de ser a 15 cm. Finalmente en resumen, se concluyo que el suelo de la plataforma debe ser remplazado por un suelo que brinde mejores condiciones de soporte con un CBR

mínimo de 10% para garantizar mejor duración y obtener una mejor calidad de vida para los habitantes beneficiarios.

Finalmente, Mendoza, Vásquez (2020) en el trabajo titulado “Diagnostico superficial del pavimento rígido utilizando el método PCI, en las calles del distrito de Huamachuco – Sánchez Carrión – La Libertad”, Fijo como objetivo, plantea confirmar el diagnostico por el método PCI en las principales calles de Huamachuco, provincia de Sanchez Carrion, en el departamento de la Libertad. Utilizando el método no experimental: este será un proyecto transversal, teórico/descriptivo ya qye se observaran los daños en las calles principales alrededor de la plaza de de armas en el área de Huamachuco y luego se describirán. Como resultado, recibió lo siguiente; con la base de datos recolectados, es posible identificar el tipo de daño observado en cada calle, donde se presentan principalmente con severidad moderada ya sea regular o buena, los mas comunes en el pavimento de la calle son: grieta pequeña, grieta en la carretera, grieta en la esquina, costura desprendida, grieta en la losa y lo calificamos como bueno o malo. Finalmente, concluyamos que el 19.32% se trata de parche pequeño, el 13.89% grietas lineales, el 30.56% grietas en paneles, el 8.33% grietas en esquina, el 4.17% grietas mayores y el 10.56% son de parche pequeño, el 13.54% es sobre pulido de agregado, el 5.21% el por descascarase las juntas y el 4.17% de la superficie en calles importantes de la ciudad de Huamachuco no presentan daños significativos.

2.2 Formulación del Problema

2.2.1 Problema General

¿Como influye la construcción de pavimento rígido en la localidad de Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad - 2023?

2.2.2 Problemas Específicos

- ¿Como se realizará el estudio topográfico y como este influirá en la construcción de pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad - 2023?
- ¿Como el estudio de suelos influirá en la construcción de pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023?
- ¿Cómo se realizará la construcción de pavimento rígido en la Localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023?

2.3 Objetivos del Proyecto

2.3.1 Objetivo General

- Construir el pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad - 2023

2.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar el estudio topográfico para la construcción de pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023.

- Analizar el estudio de suelos para una mejor construcción de pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023.
- Realizar el diseño de pavimento rígido en la localidad Chugay, para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023.

2.4 Justificación

Una evaluación es muy importante que, ante una construcción, nace la necesidad de conocer el suelo, sus propiedades, su resistencia, así poder generar criterios acerca de construcciones sobre un suelo de tales características, y diseñar una obra para mayor durabilidad. Los beneficiarios directos serán todos los habitantes que residen en la localidad de Chugay. Cabe recalcar que las vías sin pavimentar perjudican directamente a los habitantes que radican en dicho lugar y a los alumnos que se trasladan de sus viviendas a sus centros educativos, con ello el tránsito normal de las personas y medios de transporte se ve afectado.

En vista a la urgente necesidad y por impulso de los pobladores, quienes actuando de manera organizada; solicitan la construcción de pavimento en el sector urbano, es por ello que, en atención a lo solicitado por los pobladores, la Municipalidad Distrital de Chugay ha considerado conveniente programar la documentación técnica y así dar solución a la falta y el mejoramiento de pavimentos.

2.5 Limitantes de la Investigación

En el trabajo de suficiencia la mayor limitación fue el tiempo para realizar la investigación correspondiente sobre el tema donde proponemos una construcción de pavimentación de tipo rígido en la localidad de Chugay, para un mejoramiento de transitabilidad de dicha zona.

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

Chugay viene a ser una localidad del distrito Chugay con las siguientes limitaciones: con el distrito de Sartimbamba ubicado por el norte, la provincia de Sarín encontrándose por el sur, el distrito de Cochorco estando por el este y con el distrito de Huamachuco y Curgos estando por el oeste.

Proyecto: Construcción del pavimento Rígido en la Localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023.

Fecha de aprobación: 24/07/2020

Residente de obra: Irman Orestes, Mauricio Peña

Modalidad de Ejecución: Por Contrata

Avance Físico Ejecutado: 99.30 %

Estado Situacional de Obra: Finalizada

3.1.1 Requerimientos

Normas que se aplicaran en el desarrollo para la elaboración del informe de suficiencia:

Tabla 1: Requerimiento y Normativa Aplicada en el Trabajo de Suficiencia Profesional.

Norma	Detalle
ASTM D-1833-73	Ensayo CBR
AASHTO T-88 ASTM D-442-63	Granulometría
AASHTO T-89, T-90 ASTM D-423, D-424	Límites de consistencia
(SUCS) ASTM – D2487	Clasificación de suelos
AASHTO T-180 ASTM Método D	Proctor Modificado

Fuente: Normas ASTM

Nota: Para la verificación del suelo.

Normatividad para diseñar pavimentos rígidos.

En este proyecto el diseño de pavimento rígido utilizaremos el método AASHTO – 93.

3.1.2 Cálculos

3.1.2.1. Estudios Básicos

3.1.2.1.1. Estudio Topográfico

Se realiza con equipos especializados, los cuales tendrán que cumplir las exigencias de la obra a estimar, como siguiente paso toda información recaudada en campo será dirigida a gabinete donde será procesada y evaluada, donde obtendremos planos como: plano de planta y perfiles longitudinales de la vía o calles tomadas, se podría decir que el estudio topográfico y el estudio vial ayudaran a determinar la cantidad de calicatas que se realizaran para dicho estudio, Saldaña (2018).

3.1.2.1.2. Estudio de Mecánicas de Suelos

La MTC (2014) Se llama mecánica de suelos a las muestras de un suelo o roca que serán tomadas para realizar un estudio, donde podremos determinar la condición del suelo, el tamaño los tipos de muestras requeridas, dependerán al tipo de ensayo al cual se someterá, estas serán enviadas a un laboratorio para la clasificación física y mecánica. Los estudios de terreno permiten identificar excavaciones naturales o hechas por el hombre, y así poder definir el estrato de suelos superficiales, para el análisis y la identificación del tipo de terreno y el riego que proporcionan al realizar una vía, esta investigación es importante por lo que determinan las propiedades de los suelos, y así diseñar una buena estructura de pavimentos.

La estratigrafía de la provincia de Sánchez Carrión inicia desde la edad de los reptiles hasta la actualidad. Esto nos permitirá a conocer su litología y sus diferentes comportamientos geológicos, así como los diferentes tipos de los cuales se forman los diferentes tipos de suelos. Aquí se pueden observar áreas con contornos planos y perfiles escarpados, que son el resultado de

diferentes procesos de sedimentación y tectónica, formo la topografía desde el mesozoico hasta nuestros días.

nos indica que va desde el mesozoico hasta el cenozoico. La complejidad de su litología nos permite conocer los diferentes comportamientos geológicos,

Según el mapa de zonificaciones sísmicas y mapa de máxima intensidad sísmica de Perú y establecido en la normatividad de Sismos Resistente en el reglamento nacional de construcciones, Sánchez Carrión esta ubicada en la Zona 3, la cual le corresponde un grado de sismo clase media con una intensidad de VI a VII.

Factores de las Zonas

$$Z = 0.35$$

Tabla 2: Factor de Zona.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Expediente técnico.

a) Condiciones geotécnicas: El suelo experimental, es un tipo de suelo S3, correspondiendo a un suelo blando.

b) Periodo de Vibración del Suelo

$$T_p = 1.00seg$$

c) Periodo de Vibración del Suelo

$$T_L = 1.60seg$$

Tabla 3: Periodos de Vibración.

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _P " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: Expediente técnico.

d) Factor de Amplificación del Suelo $S = 1.20$

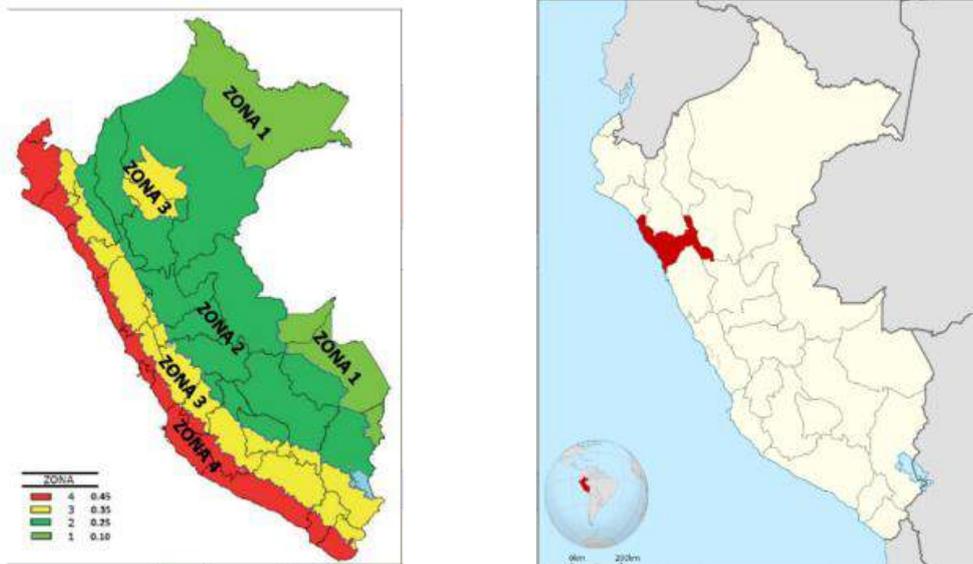
Tabla 4: Factor de Amplificación del Suelo.

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Expediente técnico.

e) Mapa de Zonificación Sísmica

Imagen 1: Mapa de Zonificación Sísmica.



Este proyecto está ubicado en la zona 3, según investigaciones este lugar se representa como la aceleración máxima del suelo obteniendo una posibilidad de 30% si esta excede los 50 años.

Se realizaron 3 calicatas para el estudio del suelo, estas se encuentran distribuidas de acuerdo con el proyecto a realizar, las cuales fueron determinadas en coordinación con el área solicitante y fueron excavadas a una profundidad de 1.50 m.

3.1.2.1.2 Estudio de Trafico

La investigación de tráfico son aspectos del cual un ingeniero debe tener como conocimiento fundamental y con precisión, planificar y lograr diseñar con muchos éxitos los pavimentos.

Todo estudio vehicular se realiza con el objetivo de calcular el tráfico existente en una vía, las variaciones históricas, composiciones vehiculares y

sus proyecciones, 20 años siendo su periodo de vida útil. Todo esto se realiza con el propósito de:

- Determinar el volumen y composición del tráfico.
- Índice medio diario promedio (IMD)
- El factor de crecimiento anual
- Factor destructivo por la clase de vehículo.

El estudio de tráfico es el encargado de orientar y proporciona la información y así determina el indicador de tráfico composición y volumen vehicular en la vía de las calles como son Tupac Amaru y San Felipe, esto servirá para evaluar el tiempo del beneficio resultante de ejecutar el cuidado periódicamente.

3.1.2.2 Estudios Complementarios

3.1.2.2.1 Plan de Seguridad y Salud

Objetivo del plan de seguridad

- a) Asegurar la condición de seguridad y proporcionar el bien de cada trabajador, y así prevenir algún accidente de trabajo y alguna enfermedad profesional del trabajador.
- b) Incentivar a tomar conciencia para prevenir algún accidente entre trabajador, proveedor y contratista, la cual se encargará el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- c) Fomentar y facilitar un mayor desarrollo de la conciencia preventiva entre los empleados, proveedores y contratistas a través del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Alcance

La normativa establece funciones, responsabilidades, con relación a seguridad y salud en el trabajo que se desarrollaran en el centro de trabajo, y las cuales se respetaran y se cumplirán de manera obligatoria ya sea trabajador, contratista, proveedor, visitante o cualquier otra que este dentro de la instalación de trabajo.

Funciones y responsabilidades del comité de organización interna de seguridad y salud.

En este proyecto el comité de seguridad y salud en el trabajo, deberán ser personas capacitadas en el área de seguridad, se encargarán de llevar el control de un cuaderno donde se podrán redactar alguna acta de acuerdos tomados en las sesiones y los cumplimientos de cada una en el plazo estipulado, donde tendrán las siguientes funciones:

- Garantizar que todo trabajador conozca los reglamentos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Hacer cumplir el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- Estudiar las estadísticas de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales ocurridos en el lugar de trabajo, el registro y la evaluación deben ser actualizados permanentemente por la unidad orgánica de protección del trabajo.

Mapa de Riesgo

El mapa de riesgos se representa mediante gráficos y mediante símbolos de uso común para indicar la exposición, ya sea baja, moderada o alta, según la información del expediente y los resultados de la medición de los factores de riesgo, el control y seguimiento se ve facilitado por la implementación de programas de prevención.

La frecuencia de mapeo de riesgos se basa en los siguientes factores: tiempo de espera estimado para mejorar las propuestas, situaciones críticas, documentaciones incompletas, cambio en el proceso, nuevas tecnologías, etc.

Implementación de registros y documentos del sistema de gestión

Los siguientes registros deberán ser tomados para la evaluación del sistema de gestión.

- Actas de accidentes e incidentes laborales que es necesario revisar. Se han realizado investigaciones y acciones correctivas.
- Registro de seguimiento de factor de riesgo físico, químico, biológico y ergonómico.

Estándares de seguridad y salud en las operaciones

Los riesgos para los humanos provienen de:

- Por el vaivén del tránsito peatonal: el área de trabajo donde se ejecuta el proyecto es de poca transitabilidad. De igual forma, estará señalizada con

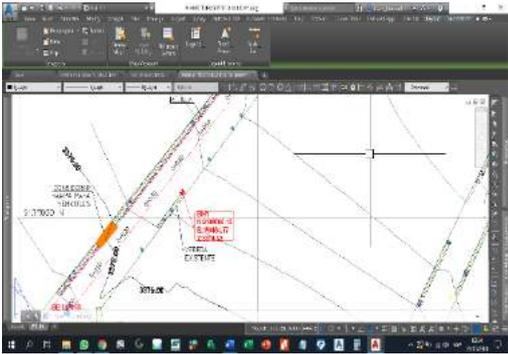
cachacos, redes y cintas protectoras para evitar accidentes de personas ajenas al trabajo.

- Para la movilización del transporte: para evitar problemas con el transporte público, se utilizan rutas de circulación alternativas con el consentimiento del gobierno de la ciudad.
- Trabajadores: para velar por la seguridad en las actividades que realizan los empleados, debemos capacitar al personal en el área de medidas de seguridad y utilizar el equipo de protección personal adecuado y necesario en la realización de diversas actividades.

3.1.2.3. RESULTADOS

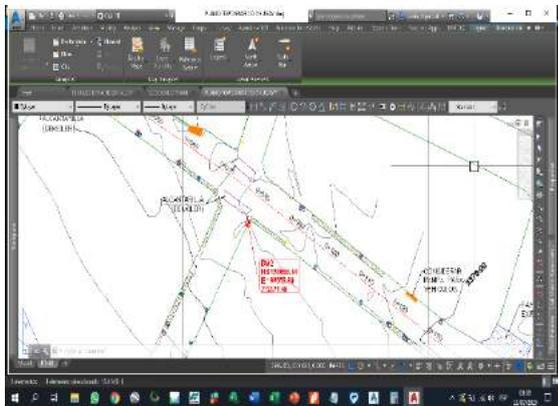
Estudios Topográficos

Tabla 5: Ficha de BM-1.

DEPARTAMENTO: La Libertad	DESCRIPCION DEL PUNTO DE CONTROL: Marcado de color en vereda existente.	CÓD: BM-1
Provincia: Sanchez Carrión	COORDENADA: N: 9138665.12m E: 183460.77m	ALTURA (m): 3371.49m
Distrito: Chugay	ESTABLECIDA POR: PROYECTISTA.	ORDEN: BM auxiliar 01
UBICACION: Calle Tupac Amaru	FECHA: julio de 2020	UTM: WGS-84
IMAGEN DEL PLANO	FOTO	
		
Descripción:		
Ubicación Se ha ubicado dentro de la vereda en calle Tupac Amaru, marcado de color rojo, con la nomenclatura BM – 1.		
DESCRITA / RECUPERADA POR: PROYECTISTA.	REVISADO:	JEFE PROYECTO:
		FECHA: JULIO DEL 2020

Fuente: Expediente técnico.

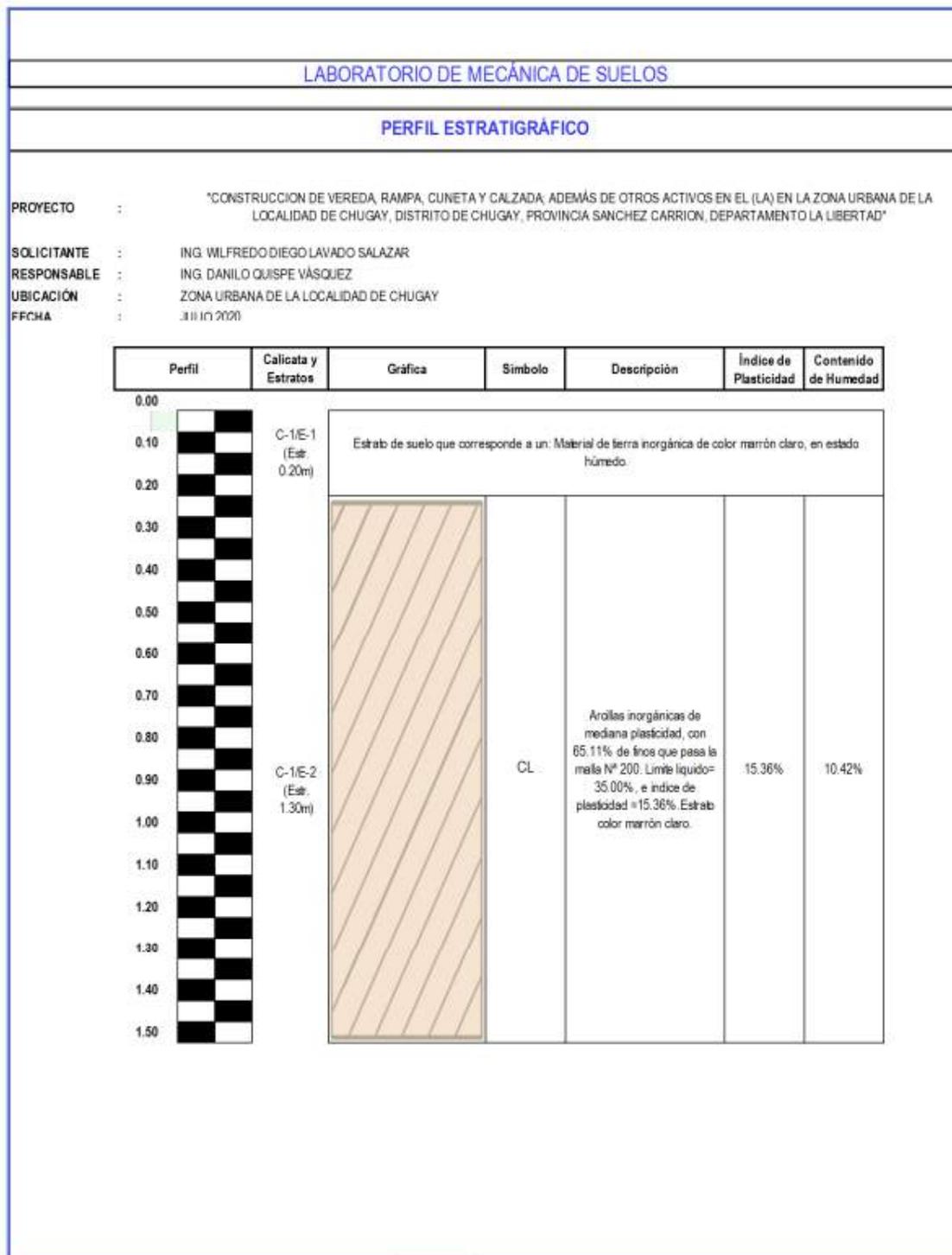
Tabla 6: Ficha BM-2.

DEPARTAMENTO: La Libertad	DESCRIPCION DEL PUNTO DE CONTROL: Marcado de color rojo en vereda existente.	CÓD: BM-2
PROVINCIA: Sanchez Carrión	COORDENADA: N: 9138688.14m E: 183555.89m	ALTITUD (m): 3371.49m
DISTRITO: Chugay	ESTABLECIDA POR: PROYECTISTA.	ORDEN: BM auxiliar 02
UBICACION: Calle San Felipe	FECHA: julio de 2020	UTM: WGS-84
IMAGEN DEL PLANO		FOTO
		
<p>Descripción:</p> <p>Ubicación Está ubicado en la vereda de la calle San Felipe, marcado de color rojo, con una descripción BM – 2.</p>		
DESCRITA / RECUPERADA POR: PROYECTISTA.	REVISADO:	JEFE PROYECTO:
		FECHA: JULIO DEL 2020

Fuente: Expediente técnico.

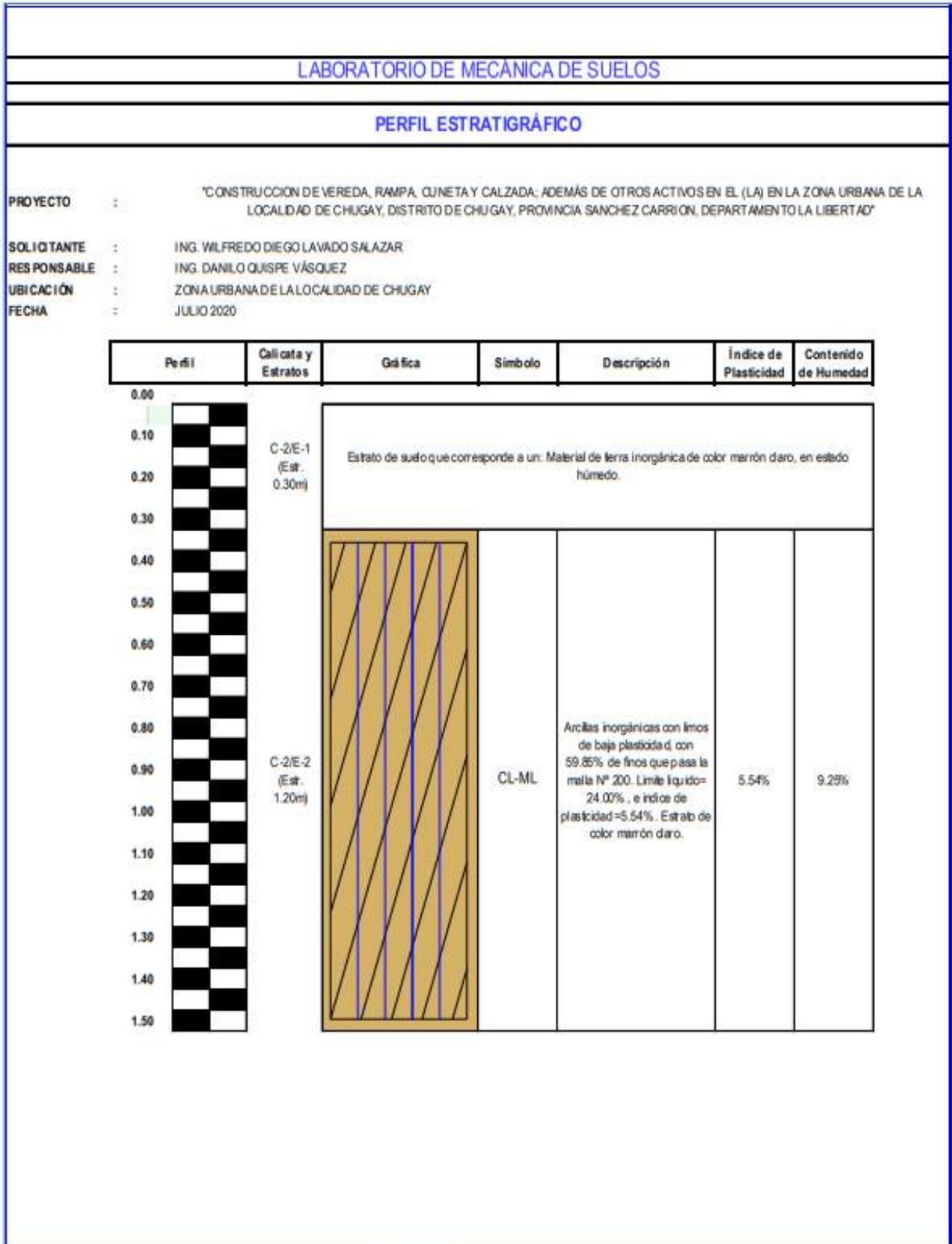
Estudio de Mecánica de Suelos

Gráfico 1: Perfil Estratigráfico C-1.



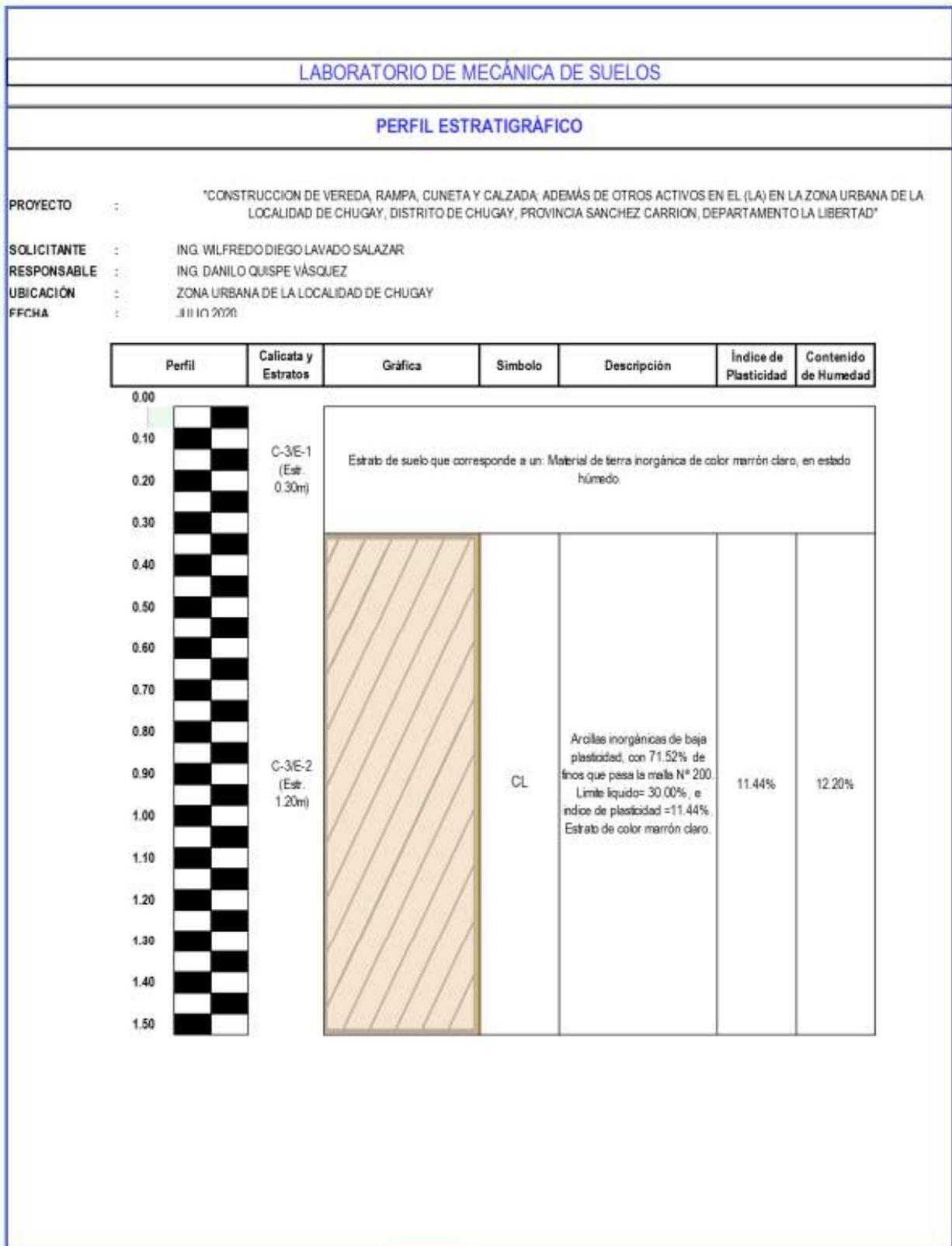
Fuente: Expediente Técnico.

Gráfico 2: Perfil Estratigráfico C-2.



Fuente: Expediente Técnico.

Gráfico 3: Perfil Estratigráfico C-3.



Fuente: Expediente técnico.

Estudio de trafico

Tabla 7: Conteo de Trafico Peatonal.

FLUJO DE TRANSITO PEATONAL NORMAL EN VIAS							
N°	PEATONES QUE CIRCULAN POR LAS VIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES (FERIADOS)	PROM= PEATON/DIA
1	Jr. Tupac Amaru Cd. 04	90	85	115	80	120	98
2	Jr. San Felipe Cd. 01	85	90	95	90	115	95
3	Jr. San Felipe Cd. 02	86	92	85	95	110	94
4	Jr. San Felipe Cd. 03	92	96	98	115	120	104
5	Jr. Rosa Pinillos Cd. 01	55	60	73	65	80	67
	TOTAL	408	423	466	445	545	458

Fuente: Expediente técnico.

Conteo de tráfico vehicular

Tabla 8: Flujo de tránsito vehicular generado de las vías Locales.

CALLE	FLUJO DE TRANSITO VEHICULAR GENERADO DE LAS VIAS LOCALES														
	VEHICULOS MENORES					STATION WAGON	AUTO	CAMIO NETAS		BUS		CAMIO N		VOLQUE TE	SEMI TRAYLER
	BICICLETA	MOTOCICLETA	TRIMOTO (PASAJEROS)	TRIMOTO CARGA	TRICICLO			PICHUP	RURAL	2E	3E	2E	3E		
Jr. Tupac amaru Cd. 04	5	12	5	0	5	2	7	0	12	0	0	0	0	0	0
Jr. San Felipe Cd. 01	12	21	2	0	2	2	5	0	8	0	0	0	0	0	0
Jr. San Felipe Cd. 02	8	22	7	0	4	4	4	0	12	0	0	0	0	0	0
Jr. San Felipe Cd. 03	12	22	8	0	8	5	6	0	9	0	0	0	0	0	0
Jr. Rosa Pinillos Cd. 01	10	12	6	0	2	4	6	0	10	0	0	0	0	0	0
TOTAL	47	89	28	0	21	17	28	0	51	0	0	0	0	0	0

Fuente: Expediente técnico.

Plan de Seguridad y Salud

Tabla 9: Guía PMBOK para probabilidad e impactos.

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

Fuente: Expediente Técnico.

A continuación, presentamos el formato donde podremos analizar y así poder dar respuestas a los riesgos que se pueden encontrar o se pueden dar en el proyecto.

Tabla 10: Formato para Identificar, Analizar y dar respuesta a Riesgos.

Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos.			
1	NUMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Numero Fecha	R1 Mar-23
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del proyecto Ubicación Geográfica	Construcción del pavimento rígido en la localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, distrito Chugay - La Libertad - 2023. Chugay - Sánchez Carrión - La Libertad
3	Identificación de Riesgos		
3.1	Código del Riego		001-CR
3.2	Descripción del riesgo	Riesgo de error o deficiencia en el diseño o deficiencia en el diseño afecten el costo o la calidad de la infraestructura, los niveles de servicio y/o posiblemente retrasan la ejecución del proyecto.	
3.3	Causa(s) Generadora(s)	Causa N° 1 Causa N° 2	Estudios técnicos deficientes Control de calidad deficiente

4 Análisis cualitativo de riesgos**4.1 Probabilidad de ocurrencia**

Muy baja	0.10
Baja	0.30
Moderada	0.50
Alta	0.70
Muy alta	0.90

Baja**0.30****4.2 Impacto en la ejecución de la obra**

Muy bajo	0.05
Bajo	0.10
Moderado	0.20
Alto	0.40
Muy alto	0.80

Alto

0.40

4.3 Priorización del riesgoPuntuación del Riesgo =
Probabilidad x Impacto**0.120**Prioridad del
Riesgo**Prioridad Moderada****5 Respuesta a los riesgos****5.1 Estratigrafía****Mitigar Riesgo****Evitar
Riesgo****x****Aceptar Riesgo****Transferir
Riesgo****5.2 Disparador de Riesgo**

Incompatibilidad de los estudios técnicos con la realidad en la ejecución de obra.

5.3 Acciones para dar respuesta al riesgo**Modificar diseño técnico en base a la realidad****Fuente:** Expediente técnico.

Cálculos de diseño

Diseño de mezclas

Mostraremos las tablas que se aplicaron para diseñar la mezcla de concreto utilizando cemento Portland.

Tabla 11: *Tabla A.*

Tipo de construcción	Asentamientos recomendados para los tipos de construcciones	
	SLUMP	
	Máximo (pulg)	Mínimo (pulg)
Zapatas y muros de cimentación reforzada	3"	1"
Zapatas simples, caissons y muros de sub estructura	3"	1"
Vigas y muros reforzados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Pavimentos y losas	3"	1"
Concreto masivo	2"	1"

Fuente: Expediente técnico.

Tabla 12: *Tabla B.*

Requerimiento aproximado de agua mezclado para diferentes SLUMP y tamaño máximo de agregados			
SLUMP	Agua en Kg/m ³ de concreto		
(pulg)	1/2"	3/4"	1 1/2"
1/2 " a 2"	190	175	160
2" a 3"	215	200	180
3" a 5"	240	215	195

Fuente: Expediente técnico

Tabla 13: *Tabla C.*

CONDICIONES	K
Materiales de calidad muy controlada, dosificación por pesado, supervisión especializada constante	1.15
Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen, supervisión especializada esporádica	1.25
Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen, sin supervisión especializada	1.35
Materiales variables, dosificación por volumen, sin supervisión especializada	1.5

Fuente: Expediente técnico.

Tabla 14: *Tabla D.*

f'c =	Relación agua cemento (en peso)	
	Kg/cm2	sin aire incorporado
140	0.8	0.71
175	0.67	0.54
210	0.58	0.46
245	0.51	0.4
280	0.44	0.35
315	0.38	requiere de métodos de estimación

Fuente: Expediente técnico.

Tabla 15: Tabla E.

Volumen de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen de concreto (en m3)				
Tamaño Máximo del Agregado	Módulo de Fineza de la Arena			
(pulg)	2.40	2.60	2.80	3.00
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70

Fuente: Expediente técnico.

Tabla 16: Tabla F.

Estimación del peso del concreto en Kg/cm3		
Tamaño máximo del agregado	Peso del concreto en Kg/m3	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
(pulg)		
1/2"	2315	2235
3/4"	2355	2280
1"	2375	2315
1 1/2"	2420	2355

Fuente: Expediente técnico.

DISEÑO DE MEZCLAS $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 17: Diseño de mezcla para calzada, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Método - CAPECO)			
Proyecto	Construcción del pavimento rígido en la localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, distrito Chugay - la libertad		
Calidad de los materiales			
Cemento Portland	Tipo I		
Peso específico		1500	kg/m3
Peso unitario		1500.87	kg/m3

Datos del agregado fino Cantera: Rio Bado

Módulo de fineza	2.8	
Contenido de Humedad	2.83	%
Absorción	4.18	%
Peso Unitario	1649	kg/m3

Datos del agregado grueso Cantera: Rio Bado

Peso Unitario Seco y Compactado	1574	kg/m3
Contenido de Humedad	1.71	%
Absorción	2.15	%
Peso Unitario	1574	kg/m3

Datos de diseño

Resistencia a la compresión	$f'c=$	210	kg/cm2
Tamaño máximo del Agregado		3/4"	
Tipo de control en obra	Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen.		

**CALCULO
Diseño de mezclas - Método CAPECO**

Resistencia promedio requerida	$f'cr=$	$K \cdot f'c$	$K=$	1.25	
Slump o Asentamiento			$f'cr=$	263	kg/m2
Agua de mezclado				3"	
				196	kg/m3

**1.- Relación agua cemento a/c
(Tabla D)**

$f'cr=$	263	kg/m2	sin aire incorporado
---------	-----	-------	----------------------

$f'cr=$	a/c
245	0.51
280	0.44
para
263	0.47
a/c	0.47

2.- Contenido de cemento

Cemento=	$\frac{196}{0.47}$	kg/m3	413.50	kg/m3
			9.73	bolsas

**3.- Contenido de agregado grueso
(Tabla E)**

Volumen de agregado grueso seco compactado	0.62	m3
--	------	----

Agregado grueso	=	975.88	kg	
4.- Contenido de agregado fino				
(Tabla F)				
Estimación del peso del concreto sin aire incorporado		2355	kg/m ³	
Agregado fino	=	769.62	kg	
5.- Ajuste por humedad del peso de los agregados				
Agregado grueso		992.57	kg	
Agregado fino		791.40	kg	
Agua de mezcla neta				
	Agua en el agregado grueso	=	-4.29	kg
	Agua en el agregado fino	=	-10.39	kg
Agua de mezcla neta	=	210.68	litros	
6.- Dosificación en peso resultante por m³				
Cemento	=	413.50	kg	9.73 bolsas
Agua de mezclado	=	210.68	litros	21.7 litros/bolsa
Agregado grueso	=	992.57	kg	
Agregado fino	=	791.40	kg	
7.- Dosificación en volumen				
Cemento	=	0.276	m ³	
Agregado grueso	=	0.631	m ³	
Agregado fino	=	0.480	m ³	
Agua de mezclado	=	0.211	m ³	
8.- Proporción Cemento : Grava : Arena : Agua				
Cemento	=	1.0		
Agregado grueso	=	2.3		
Agregado fino	=	1.7		
Agua de mezclado	=	0.8		

Fuente: Expediente técnico.

DISEÑO DE MEZCLA $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 18: *Diseño de mezcla para veredas, cunetas $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$.*

Diseño de mezclas $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ (Método - CAPECO)			
Proyecto	construcción del pavimento rígido en la localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, distrito Chugay - la libertad		
Calidad de los materiales			
Cemento Portland	Tipo I		
Peso específico		1500	kg/m ³
Peso unitario		1500.87	kg/m ³
Datos del agregado fino	Cantera: Rio Bado		
Módulo de fineza		2.80	
Contenido de Humedad		2.83	%
Absorción		4.18	%
Peso Unitario		1649	kg/m ³
Datos del agregado grueso	Cantera: Rio Bado		
Peso Unitario Seco y Compactado		1574	kg/m ³
Contenido de Humedad		1.71	%
Absorción		2.15	%
Peso Unitario		1574	kg/m ³
Datos de diseño			
Resistencia a la compresión		$f'c=$	175 kg/cm ²
Tamaño máximo del Agregado			3/4"
Tipo de control en obra	Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen.		
CALCULO			
Diseño de mezclas - Método CAPECO			
Resistencia promedio requerida		$K=$	1.25
	$f'cr= K*f'c$	$f'cr=$	219 kg/m ²
Slump o Asentamiento			3"
Agua de mezclado			209 kg/m ³
1.- Relación agua cemento a/c (Tabla D)	$f'cr=$	219 kg/m ²	sin aire incorporado
	$f'cr=$	a/c	

	210		0.58		
	245		0.51		
	para			
	219		0.56		
	a/c		0.56		
2.- Contenido de cemento					
	Cemento=	209	kg/m3	371.89	kg/m3
		0.56		8.75	bolsas
3.- Contenido de agregado grueso (Tabla E)					
	Volumen de agregado grueso seco compactado			0.55	m3
	Agregado grueso		=	865.7	kg
4.- Contenido de agregado fino (Tabla F)					
	Estimación del peso del concreto sin aire incorporado			2355	kg/m3
	Agregado fino		=	908.41	kg
5.- Ajuste por humedad del peso de los agregados					
	Agregado grueso			880.50	kg
	Agregado fino			934.12	kg
	Agua de mezcla neta				
	Agua en el agregado grueso		=	-3.81	kg
	Agua en el agregado fino		=	-12.26	kg
	Agua de mezcla neta		=	225.07	litros
6.- Dosificación en peso resultante por m3					
	Cemento		=	371.89	kg
	Agua de mezclado		=	225.07	litros
	Agregado grueso		=	880.50	kg
	Agregado fino		=	934.12	kg
					8.75 bolsas
					25.7 litros/bolsa
7.- Dosificación en volumen					
	Cemento		=	0.248	m3
	Agregado grueso		=	0.559	m3
	Agregado fino		=	0.566	m3
	Agua de mezclado		=	0.225	m3
8.- Proporción Cemento : Grava : Arena : Agua					
	Cemento		=	1.0	
	Agregado grueso		=	2.3	
	Agregado fino		=	2.3	
	Agua de mezclado		=	0.9	

Fuente: Expediente técnico.

DISEÑO DE PAVIMENTO

A continuación, presentamos el diseño del proyecto: Construcción de Pavimento Rígido en la Localidad Chugay para Mejorar la Transitabilidad, Distrito Chugay – La Libertad – 2023. Este diseño fue realizado por el método AASHTO – 93.

FACTORES PARA HALLAR ESPESOR DEL PAVIMENTO

1. Z_R = Desviación Estandar Normal.

NIVEL DE CONFIABILIDAD (R), RECOMENDADO

Clasificación Funcional	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

$$R = 70 \%$$

DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Z_R)

$$Z_r = -0.524$$

2. S_o = Desviación Normal del Error Estandar combinado en la estimación de los parámetros de diseño y el comportamiento del pavimento (Modelo deterioro)

DESVIACION ESTANDAR (S_o)

PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RIGIDO
0.44 - 0.49	0.34 - 0.39

Se recomienda : 0.37 ó 0.38

$$S_o = 0.37$$

variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores - con errores en el tránsito

variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores - con errores en el tránsito

3. ΔPSI = Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial, P_o y el índice de serviciabilidad terminal de diseño, P_t .

PERDIDA DE SERVICIABILIDAD

El cambio de pérdida en la calidad de servicio que la carretera proporciona al usuario, se define en el método con la siguiente ecuación:

PSI =	Índice de Servicio Presente
ΔPSI =	Diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal.
P_o =	índice de servicio final (4,5 para pavimentos rígido y 4.2 para flexibles)
P_t =	Índice de servicio termina, para el cual aashto maneja en su versión 1993 valores de 3.0, 2.5 y 2.0, recomendando 2.5 ó 3.0 para caminos principales y 2.0 para secundarios.

$$P_o = 4.50$$

$$P_t = 2.50$$

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

REEMPLAZANDO VALORES

$$\Delta PSI = 2.00$$

4. S'c = Módulo de ruptura, en libras por pulgadas cuadradas (psi), para el concreto de cemento Portland.

$$S'c = 8 a 10 \sqrt{f'c}$$

f'c = 210 kg/cm2
f'c = 2987 lb/pulg2

S'c = 547 psi

5. J = Coeficiente de transferencia de carga

Hombros Dispositivo de transferencia	Asfalto		Concreto	
	Si	No	Si	No
Pavimentos con juntas simples y juntas reforzadas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.4	3.6 - 4.2

J = 2.95

6. Cd = Coeficiente de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	P = % del tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

CALIDAD DE DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	Agua no drena

Cd = 0.90

7. Ec = Modulo de Elasticidad, en psi, del concreto de cemento Portland.

$$Ec = 57000 \sqrt{f'c}$$

f'c = 2987 lb/pulg2

Ec = 3115221 psi

8. k = Módulo de reacción del subgrado

Se considera la ejecución de una sub base, para lo cual se hará empleara una ecuación de equivalencia entre CBR y el K para diseño

Si CBR < 10%

$$Ksr = 2.55 + 52.5 \cdot \text{Log CBR}$$

Si CBR > 10%

$$Ksb = 46 + 9.08 \cdot (\text{Log CBR})^{4.34}$$

Sub rasante	Ksr = 55.95 Mpa
Sub base	CBR (%) 10.50
	CBR (%) 50.00
	Ksb = 136.59 Mpa

Se empleará una capa granular intermedia como sub base, el cual incrementará el valor K a través de un valor combinado

$$K_{\text{combinado}} = (1 + (h/38)^2 \cdot (K_{\text{sb}}/K_{\text{sr}})^{(2/3)})^{0.5} \cdot K_{\text{sr}}$$

Donde:

Ksr = K de la subrasante (Mpa/m)

Ksb = K de la sub base (Mpa/m)

h = espesor de la capa de sub base en cm
Pulgadas

$$K_{\text{combinado}} = 68.56 \text{ Mpa}$$

9,941.69 lb/pulg2
9,941.69 pci

55.95

136.59

20

8.00

CBR (%) 18.09

0.132144

Resultado: (de abaco relación k y CBR)

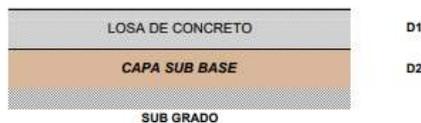
k = 9942 pci

TABLA 2.7 Rangos típicos de los factores de pérdida de soporte (LS) para diferentes tipos de materiales

Tipo de material	Pérdida de soporte (LS)
Base granular tratada con cemento (E = 1 000 000 a 2 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Mezclas de agregados con cemento (E = 500 000 a 1 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Base tratada con asfalto (E = 350 000 a 1 000 000 psi)	0,0 a 1,0
Mezclas estabilizadas con bitumen (E = 40 000 a 300 000 psi)	0,0 a 1,0
Estabilizado con cal (E = 20 000 a 70 000 psi)	1,0 a 3,0
Materiales granulares no ligados (E = 15 000 a 45 000 psi)	1,0 a 3,0
Materiales de subgrado naturales o Suelos de grano fino (E = 3 000 a 40 000 psi)	2,0 a 3,0

9. D = Espesor, en pulgadas, de la losa de concreto

Aunque es la incógnita a determinar, se deberá asumir un valor inicial del espesor de losa de concreto; puede considerarse 6 in (0,15 m) como mínimo.



10. W18 = Cantidad pronosticada de repeticiones del eje de carga equivalente de 18 kips para el periodo analizado.

$$W_{18} = w_{18} \left[\frac{(1+g)^x - 1}{g} \right]$$

W18 = 2.15E+06

REEMPLAZANDO LOS DATOS OBTENIDOS EN LA SIGUIENTE ECUACIÓN:

ECUACION BASICA DE DISEÑO PARA PAVIMENTO RIGIDO

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 7.35 \times \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1624810}{(D+1)^{3.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \log_{10} \left[\frac{S'_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.03 J \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(\frac{E_c}{k} \right)^{0.25}} \right)} \right]$$

A **B**

USO DE FORMULA CON EL PROCEDIMIENTO	
W18	2.15E+06
Zr	-0.524
So	0.37
ΔPSI	2.00
S'c	547
Cd	0.90
Ec	3115221
k	9942.00
J	2.95
Pt	2.50
D	7.99

DISEÑO TEORICO

LOSA DE CONCRETO	D1 = 7.99 pulg	19.98 cm
CAPA BASE	DSB = 8.00 pulg	20.00 cm
SUB GRADO		
DIMENSIONES FINALES		
LOSA DE CONCRETO	D1 = 8.00 pulg	20.00 cm
CAPA BASE	DSB = 8.00 pulg	20.00 cm
SUB GRADO		

Fuente: Expediente Técnico.

3.1.3 Dimensionamiento

Se encuentra ubicada en:

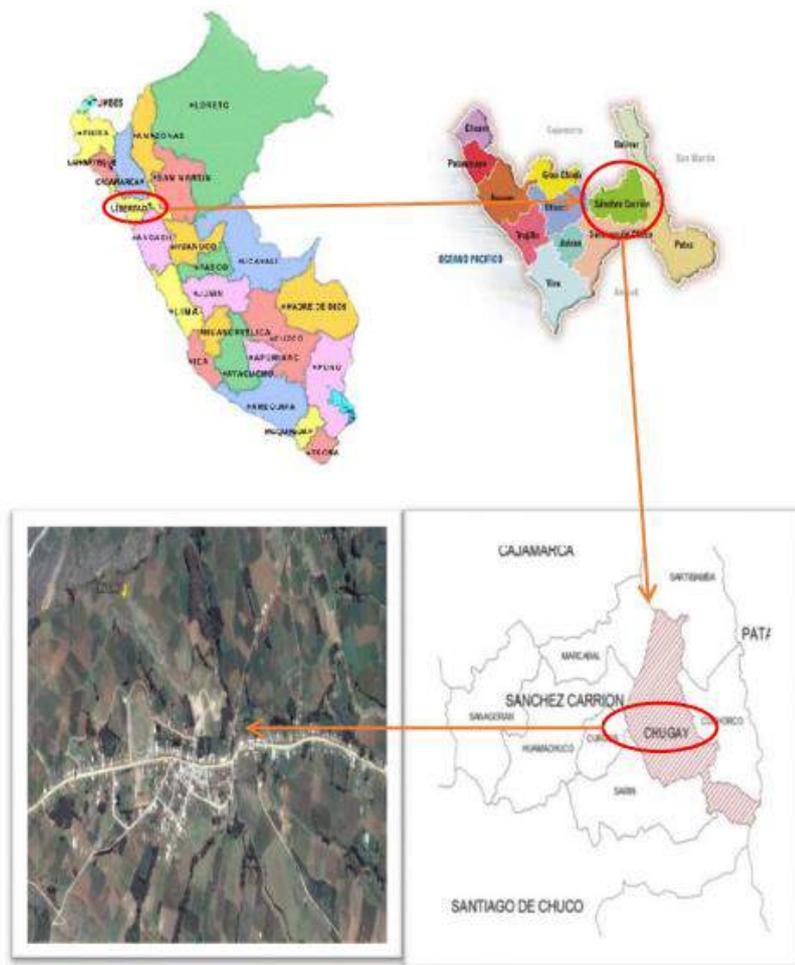
Región: La Libertad

Provincia: Sánchez Carrión

Distrito: Chugay

Localidad: Chugay

Imagen 2: Diagrama de Ubicación Geográfica del Proyecto.



Fuente: Expediente técnico.

Ubicación Geográfica

La localidad de Chugay se encuentra ubicada a unos 227 kilómetros a la dirección este desde la ciudad de Trujillo.

Tabla Límites del Distrito de Chugay.

Tabla 19: *Límites del Distrito de Chugay.*

Dirección	Límites
Por el Norte	Distrito de Sartimbamba
Por el Sur	Provincia de Sarín
Por el Este	Distrito de Cochorco
Por el Oeste	Distrito de Huamachuco y Curgos

Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 3: Mapa indicando los Limites de Chugay.



Fuente: Elaboración propia.

Alcances y metas

El presente trabajo tiene como finalidad dar una solución inmediata y definitiva a un problema de deficiente infraestructura vial y peatonal urbana, muy reclamado por la población de la zona de intervención.

Tabla 20: Cuadro de Resumen de Metas.

NOMBRE DE LA CALLE	DEMOLICION CALZADA (M2)	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS (M2)	DEMOLICION DE VEREDAS (ML)	PAVIMENTO (M2)	VEREDAS (M2)	CUNETAS (ML)
ROSA PINILLOS CD 01	307.21			307.21		
TUPAC AMARU CD 04				641.31	123.18	106.89
SAN FELIPE CD 01,02 Y 03		20.55	122.68	753.15	324.61	282.34
TOTAL	307.21	20.55	122.68	1701.67	447.79	389.23

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.4 Equipos utilizados

Tabla 21: *Equipos Utilizados.*

<i>Equipo Utilizado</i>	<i>Descripción teórica</i>
<i>Herramientas manuales</i>	Se llaman herramientas manuales a todo utensilio de trabajo fabricado generalmente de materiales como madera, plástico y acero, son utilizados en forma individual y solamente se utiliza para su acondicionamiento a la fuerza del ser humano.
<i>Mezcladora de concreto</i>	Se llama mezcladora de concreto a la herramienta que es encargada de mezclar cemento, grava o arena, con agua para formar concreto, para luego ser utilizada en distintas obras.
<i>Camión Mixer</i>	Es un camión equipado con un tambor mezclador, el cual es utilizado para el transporte de la mezcla la cual tiene como objetivo no dejar que pierda sus propiedades y su humedad por lo que mayormente se mantiene en movimiento el tambor.
<i>Camión Volquete</i>	Es un camión destinado para transportar todo tipo de materiales sueltos para construcción, cultivos, minerales.
<i>Rodillo liso vibratorio autopulsado</i>	Es una maquina con función de compactar el suelo en un determinado lugar.
<i>Cargador sobre llantas</i>	También conocida como cargador frontal, son usadas para mover y cargar materiales de construcción u otros tipos de materiales como de cultivos y minerales.
<i>Palana</i>	Herramienta que sirve para excavar o mover materiales de construcción, utilizadas por las personas.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.5 Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

Pavimento rígido: Según Vega (2018), el pavimento rígido consiste en una losa de hormigón que descansa directamente sobre el suelo o sobre una capa de material seleccionado. Dado que solo hay una capa entre la losa de hormigón y el suelo, se le puede llamar cimentación. La necesidad de utilizar la cimentación surge únicamente cuando el sustrato no reúne las condiciones necesarias para soportar la carga del tránsito, es decir no cumple con su función de soporte en su totalidad.

Calles: Son espacios públicos mayormente en las ciudades, son las que van definiendo la evolución y transformación de las ciudades, las cuales limitan ambos lados ya pueden ser por límite de predio no construido o por viviendas u edificios construidos.

Cunetas: Es un tipo de canal que esta construido a lo largo del arcén de la carretera para drenar el agua superficial y la escorrentia subterránea del área de la carretera para defender la pavimentación.

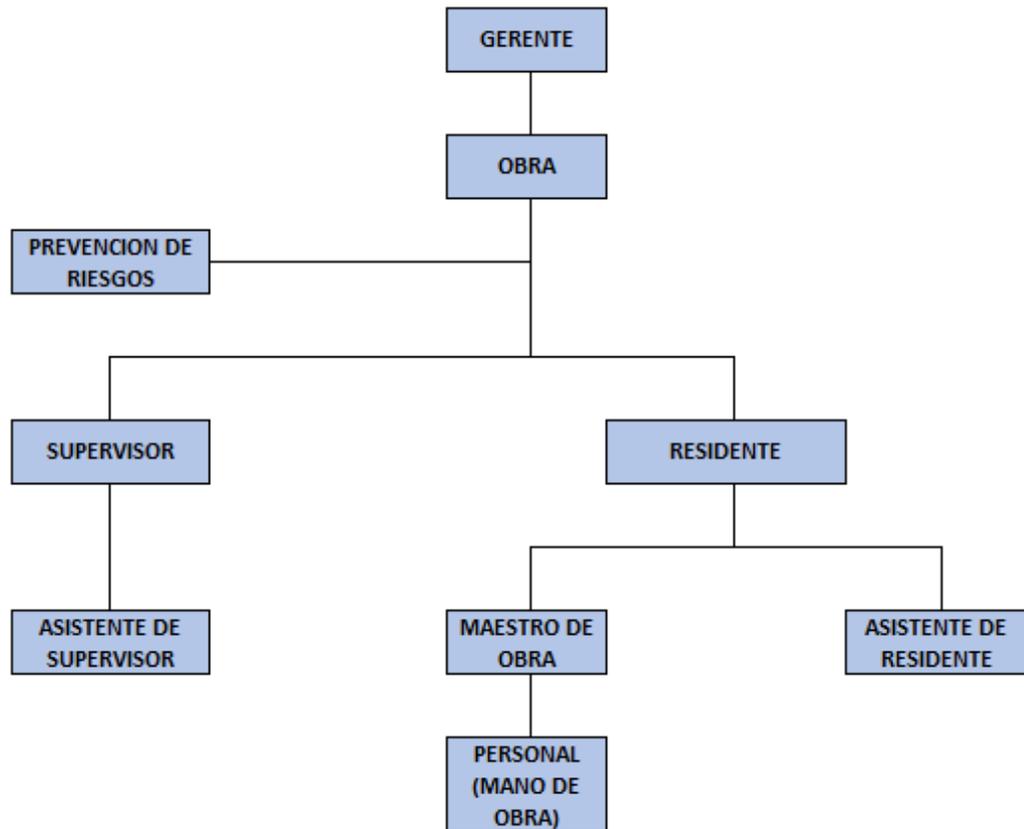
Veredas: Es la parte lateral que esta entre la calzada y las propiedades de terceros, principalmente diseñada para la transitabilidad peatonal, construida con una resistencia de concreto de $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Encofrado de Losa: Los encofrados son una sección que ayudan adecuar y colocar de las formas necesaria para así poder hacer el vaciado del concreto de tal forma que no produzcan desalineamientos y para luego ser retiradas ya puede ser como mínimo al siguiente día.

Seguridad Vial: Son actividades encaminadas a mejorar la seguridad y la calidad de protección de la red vial, en beneficio a cada usuario de la vía.

3.1.6 Estructura

Gráfico 4: Diagrama de Flujo en una empresa.



Fuente: Elaboración Propia.

3.1.7 Elementos y funciones

El proyecto “Construcción de pavimento rígido en la localidad de Chugay para Mejorar la Transitabilidad, Distrito de Chugay – La Libertad – 2023”, se ejecutará por modalidad de contrata.

En la ejecución del proyecto, los encargados en el área técnica deberán estar a cargo por profesionales competentes, donde deberán contar con la experiencia según el cargo que ocupen.

En el área de prevención de riesgos, será responsable de velar por la seguridad y la salud, donde deberá proteger la vida, la integridad física y la salud de cada trabajador a través de la prevención de accidentes.

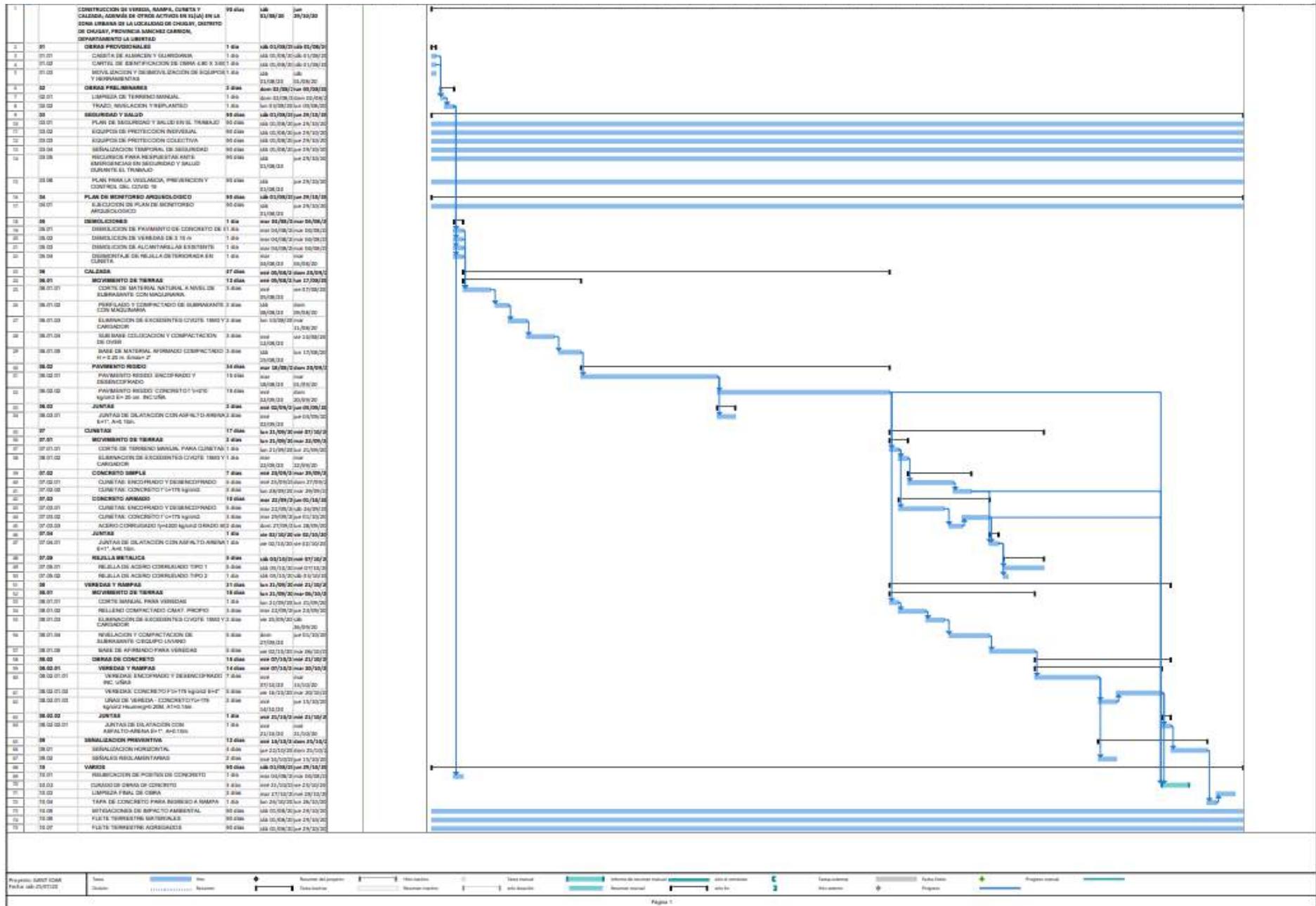
El supervisor, se encargará de inspeccionar y controlar la obra y verificar que se construya respetando los requerimientos y las diferentes etapas, como este especificado dentro del expediente del proyecto.

El residente, se responsabilizará dentro del área técnica y administrativa de la obra, donde tendrá como cargo planificar y ejecutar la obra y realizar un seguimiento para verificar si se está construyendo de acuerdo a las técnicas y procedimiento.

Maestro de Obra, es el encargado de planificar, organizar y dirigir al personal para realizar las actividades en la construcción de la obra.

3.1.8 Planificación del proyecto

Tabla 22: Diagrama Gantt.



3.1.9 Servicios y Aplicaciones

Para el estudio topográfico, se utilizara los equipos como son: estación total, prismas, GPS, cinta métrica y cámara fotográfica, los materiales que se utilizan son: Libreta de campo, pintura, clavos, en primer lugar se tiene que reconocer el lugar, luego realizar el levantamiento topográfico donde para empezar con la medición de ángulos y distancia realizaremos un bosquejo de la zona y se ubica estratégicamente el primer punto de estación, en este punto ubicaremos el primer estacionamiento del equipo (Estación Total), para así empezar a radiar los puntos, utilizando una libreta de campo donde podremos realizar croquis y anotando datos específicos como puntos de apoyo para realizar cambios de estación, todo este procedimiento se desarrollara con la finalidad de no tener algún percance dentro del proceso de datos que serán obtenidos en campo. Luego esta información será lleva a oficina donde se desarrollará el trabajo en gabinete, utilizando equipos y software como: Computadora, Excel, AutoCAD Civil 3D, Google Earth, los datos son procesados para desarrollar las curvas de nivel de acuerdo con las necesidades del proyecto y así desarrollar los planos según se requiera.

Para el estudio del suelo se realizó estudios geológicos y técnicos, combinados con trabajos en campo y cada ensayo desarrollado dentro de un laboratorio, que ayudaron a determinar la estratigrafía del suelo subyacente, sus propiedades físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades resistencia y estimaciones de asentamiento. Los ensayos mecánicos de los suelos para pavimentos se realizaron de acuerdo con la norma técnica nacional de edificaciones con código E-050 Suelos y cimentaciones, NTE CE.010 Pavimentos Urbanos.

El diseño de pavimento rígido, se ha desarrollado bajo los factores, tráfico, drenaje, clima, característica del suelo, capacidad portante, utilizando la metodología AASHTO – 93.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de Investigación

La investigación será de un tipo descriptiva, donde se describirá la construcción de un pavimento rígido el cual ayudará a conocer la metodología de diseño de un pavimento rígido y el proceso constructivo.

El nivel de estudio será descriptiva, también llamada estudio estadístico, describirá los datos y las características de pavimentación, a través de los resultados que se obtendrán del expediente técnico que se realizaron para un diseño de pavimento rígido.

4.2 Método de Investigación

La metodología de investigación será Inductivo, por lo que permite recolectar información de estudios realizados y analizar y poder hacer teoría sobre temas a investigar.

4.3 Población y Muestra

Población:

Está conformada por los habitantes de Chugay.

Muestra

Muestra será las siguientes calles, Rosa Pinillos Cd. 01, Tupac Amaru Cd. 04, San Felipe Cd. 01,02 y 03, de Chugay ubicado en el distrito de Chugay, Región la Libertad.

4.4 Lugar de Estudio

Esta se encuentra dentro de la zona 18 sur, cuadrícula M, con las coordenadas de referencia UTM WGS 84:

Región: La Libertad

Provincia: Sánchez Carrión

Distrito: Chugay

Localidad: Chugay

4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

Técnicas

Los métodos que se utilizaran en este trabajo de investigación será la técnica de observar, ya que es una técnica que implica poder seleccionar, ver y registrar sistemáticamente los documentos ubicados encontrados en el expediente técnico y poder visualizar los tipos de suelos que existan y sus características físicas, tipos de estudios realizado y el diseño que se optó para la pavimentación.

Instrumentos

Los instrumentos para utilizar será la observación.

Otro instrumento será documentos y fuentes.

4.6 Análisis y Procesamiento de datos

Se elaboro la siguiente tabla en relación a la construcción de pavimento rígido en la localidad de Chugay para obtener una mejor transitabilidad en este distrito como es Chugay – la Libertad – 2023.

Tabla 23: Análisis y Procesamiento de Datos.

Descripción	Cumplimiento
Obras Provisionales	
Cartel de identificación de obra	Si cumple
Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	Si cumple
Obras Preliminares	
Limpieza de Terreno manual	Si cumple
Trazo, nivelación y replanteo en pavimento	Si cumple
Seguridad y Salud	
Plan de seguridad y salud en el trabajo	Si cumple
Plan de monitoreo arqueológico	
Ejecución de plan de monitoreo arqueológico	Si cumple
Demolición	
Demoliciones de obras existentes	Si cumple
Calzada	
Movimiento de tierras	
Corte de material natural a nivel de subrasante con maquinaria	Si cumple
Perfilado y compactado de subrasante con maquinaria	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15M3 y cargador	Si cumple
Subbase colocación y compactado de over	Si cumple
Colocación de afirmado compactado para la base H=0.20 m. E _{max} =2"	Si cumple
Pavimento rígido	
Encofrados y desencofrados	Si cumple
Vaciado de concreto de resistencia f'c=210 kg/cm ² E=20 cm.	Si cumple
Juntas	
Sellado de junta de dilatación con asfalto-arena E=1".	Si cumple
Cunetas	
Movimiento de tierras	
Corte manual del terreno	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	Si cumple
Concreto simple	
Cunetas: encofrados y desencofrados	Si cumple
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia f'c=175 kg/cm ²	Si cumple

Concreto armado	
Cunetas: encofrados y desencofrados	Si cumple
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia $f'c=175$ kg/cm ²	Si cumple
Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	Si cumple
Juntas	
Sellado de juntas de dilatación con asfalto-arena E=1"	Si cumple
Rejilla metálica	
Rejilla de acero corrugado tipo 1	Si cumple
Rejilla de acero corrugado tipo 2	Si cumple
Veredas y rampas	
Movimientos de tierra	
Corte manual para veredas	Si cumple
Relleno y compactación con material excedente	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	Si cumple
Nivelación y compactado de subrasante c/equipo liviano	Si cumple
Base de afirmado para veredas E=10 cm	Si cumple
Obras de concreto	
Veredas y rampas	
Veredas: encofrado y desencofrado	Si cumple
Veredas: vaciado de concreto $f'c=175$ kg/cm ² E=4"	Si cumple
Uñas de vereda – concreto $f'c=175$ kg/cm ² Hsumerg = 0.20m	Si cumple
juntas	
Sellado de junta de dilatación con asfalto-arena E=1"	Si cumple
Señalización preventiva	
Señalización horizontal	Si cumple
Señales reglamentarias	Si cumple
varios	
Reubicación de postes de concreto	Si cumple
Curado de concreto	Si cumple
Limpieza final de obra	Si cumple
Tapa de concreto para ingreso a rampa	Si cumple
Mitigaciones de impacto ambiental	Si cumple
Flete terrestre de materiales	Si cumple
Flete terrestre agregados	Si cumple

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Se verifico el estudio topográfico de las calles Rosa Pinillos Cd 01, Calle Tupac Amaru Cd 04 y Calle San Felipe Cd 01, 02 y 03, se determinaron las características de la superficie del terreno encontrando un tipo de topografía llano y se ideo un plano topográfico adecuado para facilitar las proyecciones y diseño de pavimento.

Se analizo el estudio de suelos en la localidad de Chugay, el tipo de suelo se clasifica en un tipo de arcilla orgánica de mediana plasticidad (CL), según la calicata 1 consta de dos estratos, donde el primero se encuentra a una profundidad de 0.20 m, el estrato de suelo corresponde a un material de tierra inorgánica de color marrón claro, en estado húmedo, el segundo estrato a una profundidad de 1.30 m son arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, con 65.11% de finos que pasa la malla N° 200, con un contenido de humedad de 10.42%, este estrato es de color marrón oscuro.

Al realizar el diseño de pavimento rígido con la metodología AASHTO - 93 en la Calle Rosa Pinillos Cd 01, calle Tupac Amaru Cd 04 y calle San Felipe Cd 01,02 y 03, se obtienen los resultados de 0.20 m de espesor conformada por concreto hidráulico con una resistencia de 210 kg/cm², el grosor de la base será de 0.20 m, la capa de subbase será de espesor 0.15 m y el espaciamiento de juntas de 0.025 m.

5.2 Recomendaciones.

Se recomienda que el resultado del estudio topográfico para este proyecto se aplique exclusivamente para el trabajo de topografía en la Calle San Felipe, Calle

Tupac Amaru localidad de Chugay, en la cual no se podrá utilizar dichos estudios en otros sectores u otros fines, y también se debe evitar hacer varios cambios de estación para minimizar el error y tener más precisión al radiar los puntos.

El resultado obtenido en los estudios del suelo deberá ser utilizado exclusivamente en la Calle Rosa Pinillos Cd 01, Calle Tupac Amaru Cd 04 y Calle San Felipe Cd 01, 02 y 03, solo serán aplicados en el lugar de estudio y no ser utilizada para otro fin u otro proyecto, ya que el suelo no tiene las mismas características en los diferentes lugares.

Se recomienda respetar los espesores de las capas de pavimentación según el diseño que se realizó para la Calle Rosa Pinillos Cd 01, calle Tupac Amaru Cd 04 y calle San Felipe Cd 01,02 y 03.

CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Huillcas, S., & Miranda, J. (2021). *Diseño Estructural del Pavimento Rígido para el Mejoramiento de la Avenida Manantay, Región Ucayali, 2021*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73606/Huillcas_GSE-Miranda_LJC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martinez, A. (2019). *DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALLE 7 ENTRE CARRERA 7 Y 5 DEL MUNICIPIO DE PUERTO LOPEZ META*. Tesis para optar Titulo, Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingenieria, Bogota. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32237/MartinezFajardoAngelaPaola2019.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Mendoza, F., & Vasquez, R. (2020). *“Diagnóstico superficial del pavimento rígido utilizando el método PCI, en las calles del distrito de Huamachuco - Sánchez Carrión - La Libertad.”*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50081/Mendoza_GFM-V%c3%a1squez_CRJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Menéndez, J. (2016). *Ingeniería de pavimentos Materiales* (5 ed.). Instituto de la Construcción y Gerencia - ICG.
- Roberth, R. (2020). *DISEÑO EN PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE 27ª ENTRE CARRERA 11 Y 10 DEL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ, BOYACÁ*. Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37653/RODRIGUEZRUGEROBERTHSTIVEN2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Saldaña, W. (2018). *Diseño Del Pavimento Rígido Para La Avenida Industrial En El Distrito De Cajamarca, Cajamarca-2018*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28353?show=full>

CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS, REFERENCIAS

6.1 Glosario de Términos

Acera: Se refiere a una parte de la vía urbana que es construida exclusivamente para el tránsito peatonal, se conoce también como vereda.

Agregado: Material granular que es usado para realizar mezclas en diferentes tamaños, pueden ser arena, grava o roca triturada.

Arcillas: Están conformadas por partículas finas que pueden ser de tamaño de un grano menor a 0.002 mm, provienen de las alteraciones físicas y químicas de una roca o un mineral.

Área de trabajo: Lugar donde se puede realizar actividades como la ejecución de una obra y sus instalaciones complementarias como, almacén, cantera, acceso, depósito de material excedente y planta de producción de materiales como concreto.

Base Granular: Parte de la estructura del pavimento, constituida por una capa de material seleccionado que se coloca entre la subbase y la capa de rodadura.

Cantera: Deposito natural de material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento o mantenimiento de carreteras.

Cemento Portland: Es un producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de yeso natural.

Construcción: Ejecución de obras de una pavimentación nueva con característica geométrica según norma de diseño y construcciones vigentes.

Dosificación del concreto: Proceso de medición por peso o por volumen de los agregados y su preparación en la mezcladora para una determinada cantidad de concreto y mortero.

Fatiga: Reducción gradual de la resistencia de un material debido a sollicitaciones repetidas.

Fisura: Fractura fina en la superficie de rodadura, de varios orígenes, con un ancho o igual o menor a 3 milímetros.

Grieta: Fractura en la superficie de rodadura de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 mm, formando bloques o mallas de características y tamaños variables.

Inestabilidad: Pérdida de resistencia a las fuerzas que tienden a ocasionar movimiento o distorsión de una estructura del pavimento.

Junta: Separación establecida entre dos partes contiguas de una infraestructura, que sirve para permitir su expansión o retracción por causa de gradientes de temperatura, sismos.

Licuefacción: Proceso de transformación del suelo del estado sólido al estado líquido.

Mantenimiento Vial: Son actividades técnicas que están destinadas a conservar en forma continua y sostenida un buen estado de la infraestructura vial, para que garantice un buen servicio al usuario, el mantenimiento puede ser de forma rutinaria o periódica.

6.2 Libros

Pavimentos: Redactado por el ingeniero Miguel Ángel Tapia García.

Mecánica de Suelos Aplicada a vías de transporte: Redactado por Wilfredo Gutiérrez Lazares.

Carreteras: Escrito por los autores, Lauro Ariel Alonzo Salomón y Gabriel J. Rodríguez Rufino.

6.3 Electrónica

Manual de Carreteras, donde describe suelos geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos decretado por (R.D. N° 10 – 2014 – MTC/2014)

CAPÍTULO VII: ÍNDICES

7.1 Índices de Gráficos

Gráfico 1: <i>Perfil Estratigráfico C-1</i>	27
Gráfico 2: <i>Perfil Estratigráfico C-2</i>	28
Gráfico 3: <i>Perfil Estratigráfico C-3</i>	29
Gráfico 5: <i>Diagrama de Flujo en una empresa</i>	50

7.2 Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Requerimiento y Normativa Aplicada en el Trabajo de Suficiencia Profesional</i>	16
Tabla 2: <i>Factor de Zona</i>	18
Tabla 3: <i>Periodos de Vibración</i>	19
Tabla 4: <i>Factor de Amplificación del Suelo</i>	19
Tabla 5: <i>Ficha de BM-1</i>	25
Tabla 6: <i>Ficha BM-2</i>	26
Tabla 7: <i>Conteo de Trafico Peatonal</i>	30
Tabla 8: <i>Flujo de tránsito vehicular generado de las vías Locales</i>	31
Tabla 9: <i>Guía PMBOK para probabilidad e impactos</i>	32
Tabla 10: <i>Formato para Identificar, Analizar y dar respuesta a Riesgos</i>	32
Tabla 11: <i>Tabla A</i>	34
Tabla 12: <i>Tabla B</i>	34
Tabla 13: <i>Tabla C</i>	35
Tabla 14: <i>Tabla D</i>	35
Tabla 15: <i>Tabla E</i>	36
Tabla 16: <i>Tabla F</i>	36

Tabla 17: <i>Diseño de mezcla para calzada, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$</i>	36
Tabla 18: <i>Diseño de mezcla para veredas, cunetas $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$</i>	39
Tabla 19: <i>Limites del Distrito de Chugay.</i>	45
Tabla 20: <i>Cuadro de Resumen de Metas.</i>	47
Tabla 21: <i>Equipos Utilizados</i>	48
Tabla 22: <i>Diagrama Gantt</i>	52
Tabla 23: <i>Análisis y Procesamiento de Datos</i>	57
Tabla 24: <i>Costo Total de la Inversión.</i>	68

7.3 Índice de Fotos

Foto 1: Colocación de Cartel de Obra.	74
Foto 2: Colocación de Over en el Jr. San Felipe.	74
Foto 3: Compactación del Over en el Jr. San Felipe.	75
Foto 4: Espaciamiento de forma homogénea al afirmado.	75

7.4 Índice de Imagen

Imagen 1: Mapa de Zonificación Sísmica.	20
Imagen 2: <i>Diagrama de Ubicación Geográfica del Proyecto.</i>	44
Imagen 3: <i>Mapa indicando los Limites de Chugay.</i>	46
Imagen 4: Plano de Planteamiento General.	70
Imagen 5: Plano Perfil Longitudinal.	71
Imagen 6: Plano Fotográfico.....	72
Imagen 7: Plano de Señalización.	73

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

ANEXO 1: Costo de la inversión.

Tabla 24: Costo Total de la Inversión.

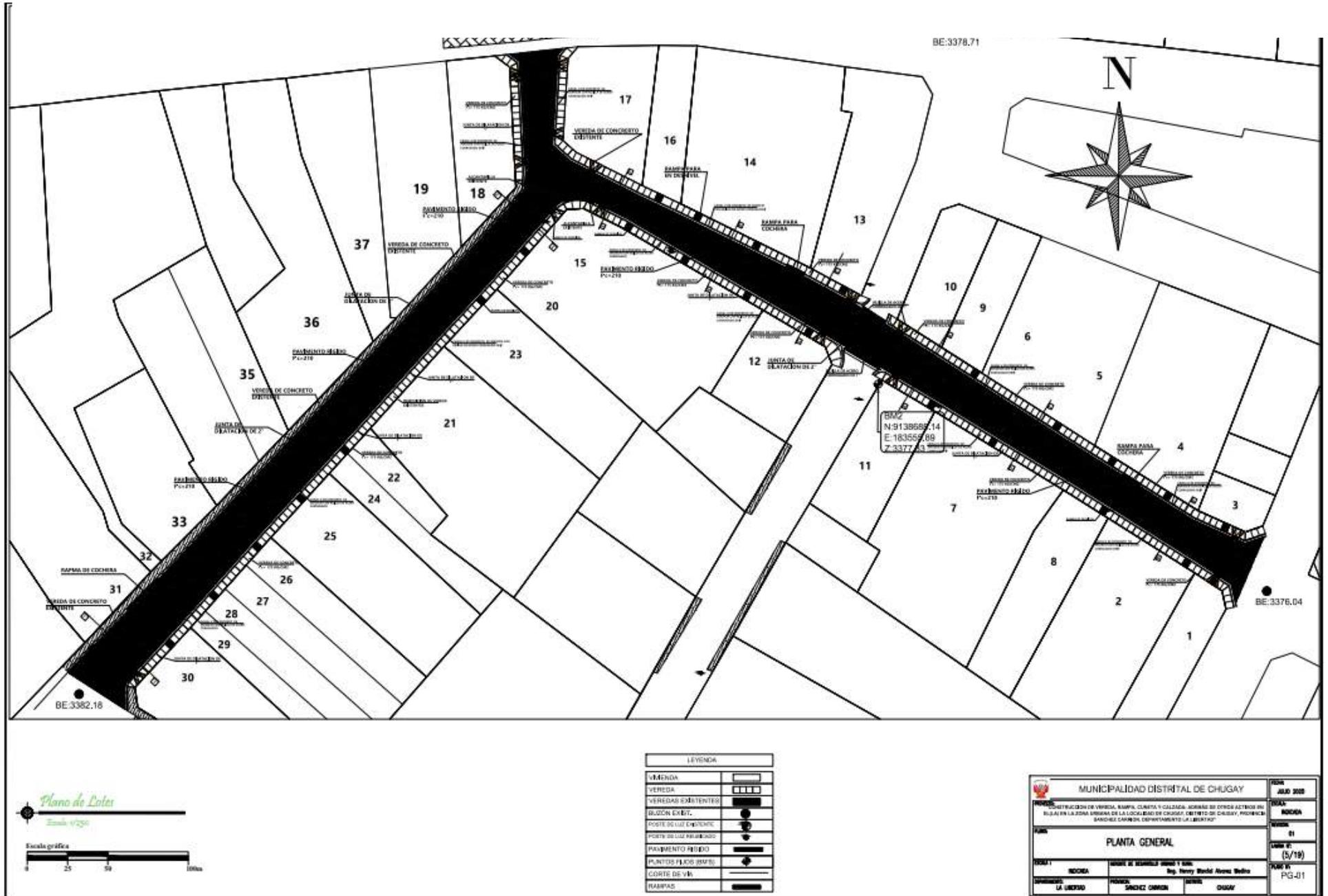
Descripción	Precio s/.
Obras Provisionales	12,513.65
Caseta de almacén y guardianía	1,500.00
Cartel de identificación de obra 4.80 x 3.60 m	1,029.65
Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	9,984.00
Obras Preliminares	6,671.73
Limpieza de Terreno manual	1,956.37
Trazo, nivelación y replanteo en pavimento	4,715.36
Seguridad y Salud	14,273.00
Plan de monitoreo arqueológico	13,874.75
Demolición	4,816.34
Calzada	261,001.96
Movimiento de tierras	59,492.36
Corte de material natural a nivel de subrasante con maquinaria	5,543.73
Perfilado y compactado de subrasante con maquinaria	6,873.86
Eliminación de excedentes c/vqte 15M3 y cargador	6,036.49
Subbase colocación y compactado de over	15,438.26
Colocación de afirmado compactado para la base H=0.20 m. Emax=2"	25,600.02
Pavimento rígido	194,184.22
Encofrados y desencofrados	26,568.88
Vaciado de concreto de resistencia $f'c=210$ kg/cm ² E=20 cm.	167,615.34
Juntas	7,325.38
Cunetas	72,851.28
Movimiento de tierras	912.51
Corte manual del terreno	672.61
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	239.90
Concreto simple	11,777.49
Cunetas: encofrados y desencofrados	5,057.80
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia $f'c=175$ kg/cm ²	6,719.69
Concreto armado	34,879.43
Cunetas: encofrados y desencofrados	10,952.79
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia $f'c=175$ kg/cm ²	13,435.74
Acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² grado 60	10,490.90
Juntas	966.53
Rejilla metálica	24,315.32
Rejilla de acero corrugado tipo 1	23,120.07

Rejilla de acero corrugado tipo 2	1,195.25
Veredas y rampas	74,703.81
Movimientos de tierra	14,240.11
Corte manual para veredas	5,318.84
Relleno y compactación con material excedente	770.90
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	1,635.03
Nivelación y compactado de subrasante c/equipo liviano	2,274.77
Base de afirmado para veredas E=10 cm	4,240.57
Obras de concreto	60,463.70
Veredas y rampas	59,764.40
Veredas: encofrado y desencofrado	16,109.18
Veredas: vaciado de concreto f'c=175 kg/cm ² E=4"	19,563.95
Uñas de vereda – concreto f'c=175 kg/cm ² Hsumerg = 0.20m	24,091.27
juntas	699.30
Señalización preventiva	25,105.83
Señalización horizontal	15,432.15
Señales reglamentarias	9,673.68
varios	105,149.38
Reubicación de postes de concreto	2,000.00
Curado de concreto	3,737.17
Limpieza final de obra	2,683.74
Tapa de concreto para ingreso a rampa	480.00
Mitigaciones de impacto ambiental	1,460.00
Flete terrestre de materiales	29,103.33
Flete terrestre agregados	65,685.14
Costo directo	590,961.73
Gastos generales 10.8%	63,823.87
Utilidades 5%	29,548.09
Subtotal	684,333.69
Igv 18%	123,180.06
Presupuesto referencial	807,513.75
Expediente técnico	34,000.00
Supervisión	17,500.00
Presupuesto Total	859,013.75

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

ANEXO 2: Planos.

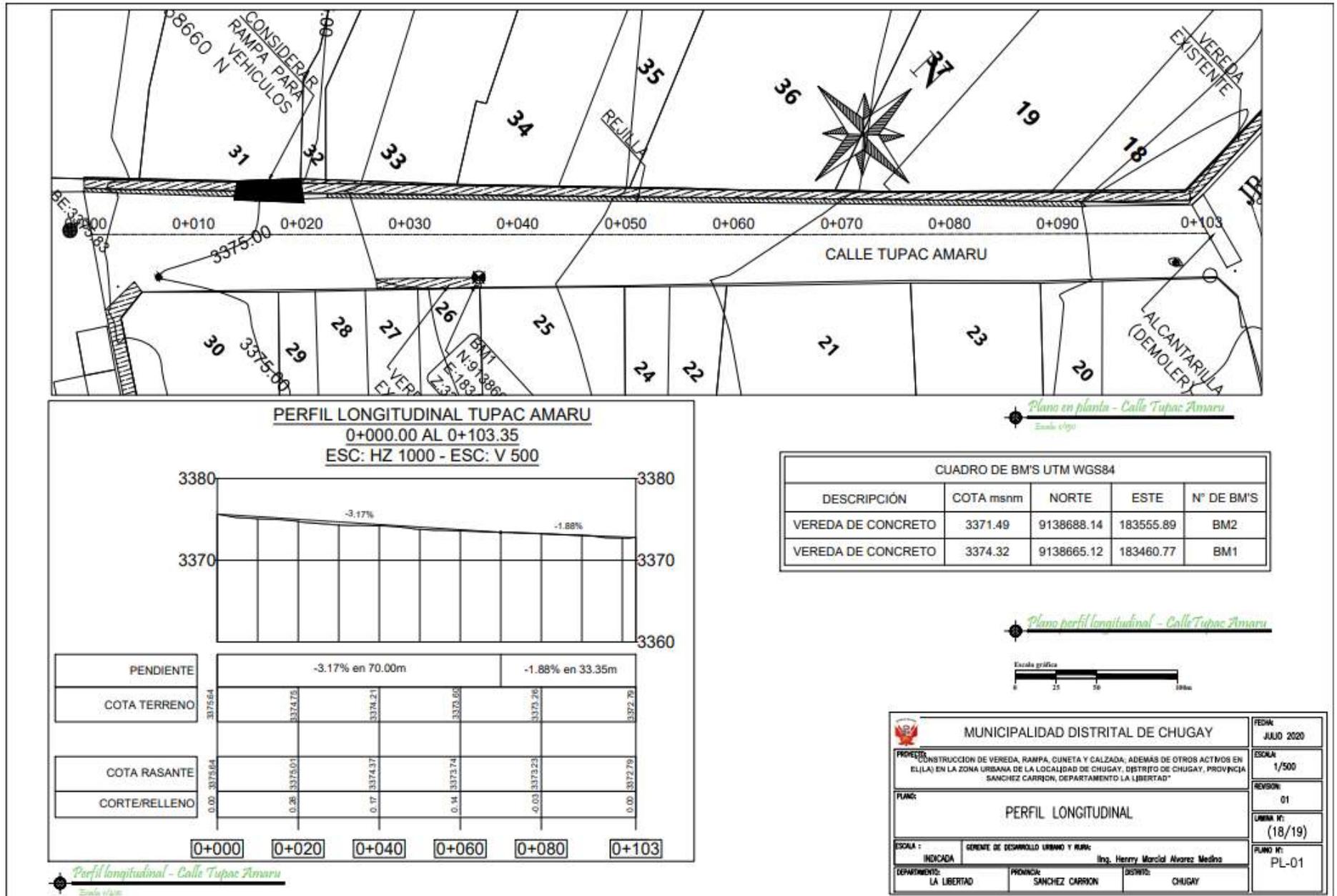
Imagen 4: Plano de Planteamiento General.



LEYENDA	
VEREDA	[Line with dashes]
VEREDAS EXISTENTES	[Line with squares]
BLOQUE EXIST.	[Line with circles]
POSTE DE LUZ EXISTENTE	[Circle with cross]
POSTE DE LUZ PROYECTADO	[Circle with dot]
PAVIMENTO RIGIDO	[Line with triangles]
PLANTAS FLORES EXIST.	[Line with diamonds]
CORTES DE VÍA	[Line with squares]
RAMPA	[Line with triangles]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY		FECHA JULIO 2022
PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, RAMPA, CURBA Y CALZADA, JORNÓN DE OTROS ATRIORES EN EL LOTE EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA SANCHE CARMONA, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD		UBICACIÓN RODADA
PLANTA GENERAL		HOJA 01
DISEÑADO POR Ing. Henry David Alvarez Melillo		LIBRO N° (5/19)
AUTORIZADO POR SANCHEZ ORRICO		PLANO N° PG-01

Imagen 5: Plano Perfil Longitudinal.



ANEXO 3: Actividades realizadas en obra.

Foto 1: Colocación de Cartel de Obra.



Foto 2: Colocación de Over en el Jr. San Felipe.



Foto 3: Compactación del Over en el Jr. San Felipe.

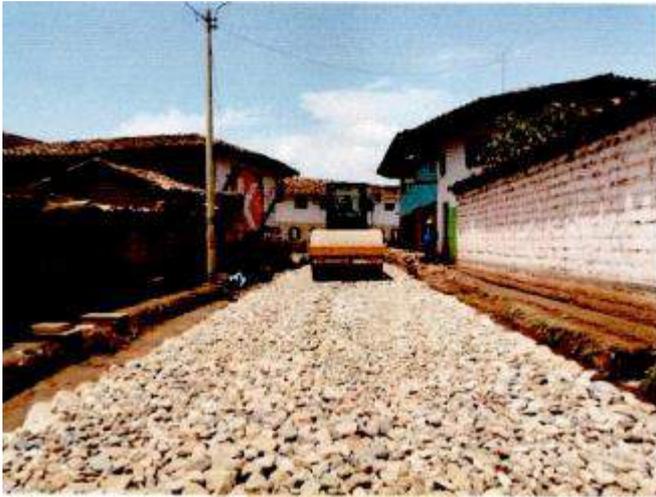


Foto 4: Espaciamiento de forma homogénea al afirmado.



ANEXO 4: Diapositivas utilizadas en la sustentación.

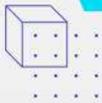


PROBLEMA GENERAL

¿Cómo influye la construcción de pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Cómo se realizara el estudio topográfico y como este influirá en la construcción de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la Transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023?
- b) ¿Cómo el estudio de suelos Influirá en la Construcción de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la Transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023?
- c) ¿Cómo se realizara la Construcción de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la Transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023?



OBJETIVOS

UAP

OBJETIVO GENERAL

Construir el Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la Transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar el estudio Topográfico para la construcción de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023.
- b) Analizar el estudio de Suelos para una mejor Construcción de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023.
- c) Realizar el Diseño de Pavimento rígido en la Localidad Chugay para mejorar la transitabilidad, Distrito Chugay - La Libertad - 2023.





DESARROLLO DEL PROBLEMA

UAP

REQUERIMIENTOS

Normativa	Descripción
ASTM D-1833-73	Ensayo CBR
AASHTO T-88 ASTM D-442-63	Granulometría
AASHTO T-89, T-90 ASTM D-423, D-424	Límites de consistencia
(SUCS) ASTM – D2487	Clasificación de suelos
AASHTO T-180 ASTM Método D	Proctor Modificado

Fuente: Normas ASTM

Nota: Para verificar la calidad del suelo.]

Normatividad para diseño de pavimento.

Para el diseño de pavimento utilizaremos el método AASHTO – 93.



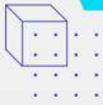
ESTUDIOS BÁSICOS

UAP

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Para realizar el levantamiento topográfico se tuvo en cuenta los objetivos de estudio, así como las condiciones de la zona del proyecto y las coordinaciones con los demás especialistas. Debido al proceso de elaboración del proyecto.

- ✓ Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se ha realizado un bosquejo de la zona y se ha ubicado estratégicamente el primer punto de estación, donde se estacionara el equipo (estación total), para empezar a radiar los puntos, además apoyándose de una libreta de campo donde se pueden anotar puntos importantes como los puntos de apoyo para cambio de estación, con la finalidad de no tener percances en el proceso de los datos obtenidos en campo.
- ✓ Trabajos de Gabinete

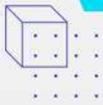


Procesamiento de la Información de Campo

Se realizaron lo siguiente:

- Confección de curvas de nivel:

Con el uso del programa AutoCAD Civil 3D, se procesaron los datos para la elaboración del mapa de curvas de nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto. Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

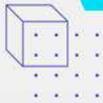


ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

El área proyectada en cada una de las calles a realizarse el proyecto cumple con 3 puntos de investigación; 3 calicatas. Los puntos de investigación (Calicatas a cielo abierto) han sido distribuidos de tal manera de investigar las características del suelo de fundación del terreno.

Durante los trabajos de campo no se encontró a la profundidad estudiada de -1.50 metros de nivel del terreno natural.





ENSAYOS DEL LABORATORIO

UAP

PERFIL ESTRATIGRAFICO C-1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PERFIL ESTRATIGRAFICO						
PROYECTO	"CONSTRUCCION DE VEREDA, RAMPA, CUNETAS Y CALZADA, ADIEMAS DE OTROS ACTIVOS EN EL (LA) EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA BANGHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"					
SOLICITANTE	ING. WILFREDO DIEGO LAUNDO SALAZAR					
RESPONSABLE	ING. DANIEL GUISPE VÁSQUEZ					
UBICACION	ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY					
FECHA	A 01/03/2020					
Perfil	Calante y Estacas	Grafica	Simbolo	Descripcion	Indice de Plasticidad	Contenido de Humedad
0.00						
0.10	C-10-1 (E= 0.25m)			Estado de suelo que corresponde a un Material de tierra orgánica de color marrón claro, en estado húmedo.		
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90	C-10-2 (E= 1.30m)		CL	Aviles orgánicas de mediana plasticidad con 65.11% de finos que pasa la malla N° 200, con un contenido de humedad = 35.00%, e índice de plasticidad = 15.30%. Estado color marrón claro.	15.30%	10.42%
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						



PERFIL ESTRATIGRAFICO C - 2

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PERFIL ESTRATIGRAFICO						
PROYECTO	"CONSTRUCCION DE VEREDA, RAMPA, CUNETAS Y CALZADA, ADIEMAS DE OTROS ACTIVOS EN EL (LA) EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA BANGHEZ CARRION, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"					
SOLICITANTE	ING. WILFREDO DIEGO LAUNDO SALAZAR					
RESPONSABLE	ING. DANIEL GUISPE VÁSQUEZ					
UBICACION	ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY					
FECHA	JULIO 2020					
Perfil	Calante y Estacas	Grafica	Simbolo	Descripcion	Indice de Plasticidad	Contenido de Humedad
0.00						
0.10	C-01-1 (E= 0.30m)			Estado de suelo que corresponde a un Material de tierra orgánica de color marrón claro, en estado húmedo.		
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80	C-01-2 (E= 1.20m)		CL-MH	Aviles orgánicas con fines de baja plasticidad con 59.90% de finos que pasa la malla N° 200, con un contenido de humedad = 24.00%, e índice de plasticidad = 0.54%. Estado color marrón claro.	5.54%	9.20%
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						



UAP



PERFIL ESTRATIGRAFICO C-3

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS								
PERFIL ESTRATIGRAFICO								
PROYECTO:	"CONSTRUCCIÓN DE VEREDA, BANQUÍ, CUNETÁ Y CALZADA, ADEMAS DE OTROS ACTIVOS EN EL CAJ EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA SANCHEZ CARRON, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"							
SOLICITANTE:	ING WILFREDO DIEGO LAVADO SALAZAR							
RESPONSABLE:	ING DANIELO QUISEP VARGUEZ							
UBICACION:	ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE CHUGAY							
FECHA:	A3/10/2024							
Perfil	Cotejo y Estima	Gráfica	Simbolo	Descripcion	Indice de Plasticidad	Contenido de Humedad		
0.00								
0.13	C-36-1			Estado de suelo que corresponde a un Material de tierra orgánica de color marrón claro, en estado húmedo.				
0.20	(E= 0.30m)							
0.30								
0.40								
0.50								
0.60								
0.70								
0.80								
0.90	C-36-2				CL	Arcillas marginales de baja plasticidad con 11.50% de finos que pasan la malla # 200 Límite líquido 26.50%, y índice de plasticidad 11.64% Estado de color variación claro	11.64%	12.20%
1.00	(E= 1.20m)							
1.10								
1.20								
1.30								
1.40								
1.50								



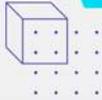
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Garantizar la seguridad y salud en el trabajo para contribuir con el desarrollo del personal, para lo cual fomentara una cultura de prevención de riesgos laborales y un sistema de gestión que permita la prevención de los riesgos locativos, mecánicos, físicos, químicos.

Identificación de riesgos Humanos:

ACTIVIDAD	PROTECCIÓN
Demolición de pavimento	Guantes, lentes, cascos, botas, tapones de oído, Mascarillas herramientas en buenas condiciones
Demolición de estribos	Guantes, lentes, cascos, botas, tapones de oído, Mascarillas herramientas en buenas condiciones
Demolición de rocas	Guantes, lentes, cascos, botas, tapones de oído, Mascarillas herramientas en buenas condiciones



Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCION DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

Esto nos sirve para poder identificar, analizar y dar respuesta a riesgos.



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

El pavimento se desarrollara empleando la metodología ASSHTO - 93 para un periodo de diseño de 20 años.

FACTORES PARA HALLAR ESPESOR DEL PAVIMENTO

1. Z_s = Desviación Estandar Normal.

NIVEL DE CONFIABILIDAD (R), RECOMENDADO		
Clasificación Funcional	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 - 99.9	80 - 99.9
Avenidas principales	80 - 99	75 - 95
Coleccionas	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

R = 70 %
 DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Z_R)
 Z_R = -0.524

2. S_o = Desviación Normal del Error Estandar combinado en la estimación de los parametros de diseño y el comportamiento del pavimento (Modelo deterioro)

DESVIACION ESTANDAR (S _o)	
PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RIGIDO
0.44 - 0.69	0.34 - 0.39

Se recomienda: 0.37 ó 0.38
 S_o = 0.37

3. ΔPSI = Diferencia entre el índice de serviciabilidad Inicial, P_o y el índice de serviciabilidad terminal de diseño, P_t

El cambio de pérdida en la calidad de servicio que la carretera proporcione al usuario, se define en el método con la siguiente ecuación:

PSI = Índice de Servicio Presente
 ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal
 P_o = Índice de servicio final (I.S. para pavimentos rígido y 4.2 para flexible)
 P_t = Índice de servicio terminal, para el cual asfalto mancha en su versión 1993 valores de 3.0, 2.5 y 2.0, recomendando 2.9 ó 3.0 para caminos principales y 2.0 para secundarios.

P_o = 4.50
 P_t = 2.50
 ΔPSI = P_o - P_t
 ΔPSI = 2.00

4. S_c = Módulo de ruptura, en libras por pulgada cuadrada (psi), para el concreto de cemento Portland.

$$S_c = 8.010 \sqrt{f_c}$$

f_c = 210 kg/cm²
 f_c = 2987 lb/psi² S_c = 547 psi

5. J = Coeficiente de transferencia de carga

Tipo de Pavimento	Asfalto		Concreto	
	Si	No	Si	No
Pavimentos con juntas simples y juntas reforzadas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.4	3.6 - 4.2

J = 2.85

6. C_d = Coeficiente de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	P = % del tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 20%	> 20%
Excelente	1.25 - 1.20	1.25 - 1.15	1.10 - 1.10	1.10
Buena	1.25 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.80
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

CALIDAD DE DRENAJE: AGUA ELIMINADA EN 2 horas
 Excelente: 1 día
 Buena: 1 semana
 Regular: 1 mes
 Pobre: Agua resorte
 Muy Pobre: Agua resorte

C_d = 0.90

7. E_c = Módulo de Elasticidad, en psi, del concreto de cemento Portland.

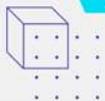
$$E_c = 57000 \sqrt{f_c}$$

f_c = 2987 lb/psi² E_c = 3115221 psi

8. k = Módulo de reacción del subgrado
 Se considera la especificación de una sub base, para lo cual se hará empleara una ecuación de equivalencia entre CBR y el K para diseño

Si CBR < 10%
 K = 2.55 + 52.5 * Log CBR Sub rasante K₁ = 55.95 Mpa
 Sub base CBR (%) 10.50
 CBR (%) 58.50

Si CBR > 10%
 K = 46 + 9.08 * Log CBR / 4.34 K₁ = 136.59 Mpa



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

El pavimento se desarrollara empleando la metodología ASSHTO - 93 para un período de diseño de 20 años.

Se empleará una capa granular intermedia como sub base, el cual incrementará el valor K a través de un valor combinado

Combinado = $(1 + (V/3672) * (K_{sub}/K) / (233))^{1/2} * V^{0.5} * K$ **Combinado = 68.50 Mpa** **9,941.69 lb/pulg²**
 Donde: **9,941.69 psi**
 K = K de la subbase (Mpa/mi)
 K_{sub} = K de la sub base (Mpa/mi)
 h = espesor de la capa de sub base en cm
 Pulgadas **3.00** **CDR (%) 18.00** 0.132144

Resultado: (en estas unidades y con)
K = 9942 psi

TABLA 2.7 Rangos típicos de los factores de pérdida de soporte (LS) para diferentes tipos de materiales

Tipo de material	Pérdida de soporte (LS)
Base granular tratada con cemento (E = 1 000 000 a 2 000 000 psi)	0.0 a 1.0
Mezclas de asfalto con cemento (E = 500 000 a 1 000 000 psi)	0.0 a 1.0
Base tratada con asfalto (E = 350 000 a 1 000 000 psi)	0.0 a 1.0
Mezclas estabilizadas con sulfuro (E = 40 000 a 200 000 psi)	0.0 a 1.0
Estabilizado con sal (E = 20 000 a 70 000 psi)	1.0 a 3.0
Materiales granulares no ligados (E = 15 000 a 45 000 psi)	1.0 a 3.0
Materiales de subgrado mejorados o Sueros de grano (E = 3 000 a 45 000 psi)	1.0 a 3.0

B. D = Espesor, en pulgadas, de la losa de concreto

Aunque en la metodología a determinar se deberá asumir un valor inicial del espesor de losa de concreto, puede considerarse 6 in (0.15 m) como mínimo.

LOSA DE CONCRETO	D1
CAPA SUB BASE	R2
SUB GRADO	

10. W18 = Cantidad pronosticada de repeticiones del eje de carga equivalente de 18 kips para el periodo analizado.

$$W_{18} = \frac{1}{4} \left[\frac{(1 + p_f) - 1}{p_f} \right]$$

REEMPLAZADO LOS DATOS OBTENIDOS EN LA SIGUIENTE ECUACION:

ECUACION BASICA DE DISEÑO PARA PAVIMENTO RIGIDO

$$W_{18}^{18} \left[\frac{18 \times 10^3}{4} \right]^2 \left[\frac{1 + p_f}{p_f} \right]^2 = \frac{K \times C \times (D_1)^{2.75} \times (1.132)}{2.15 \times 0.3 \times \left[\frac{E_c}{E_s} \right]^{0.75}}$$

USO DE FORMULA CON EL PROCESAMIENTO

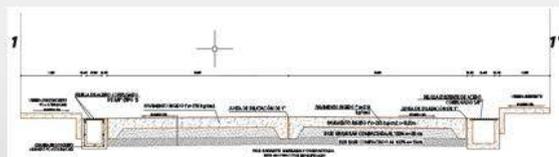
W18	1.10E+08
D1	0.304
E1	0.30
E2	2.50
S1	547
C1	0.01
Ec	3110001
S	8400.00
J	2.00
PI	2.00
D	7.60

DISEÑO TEORICO

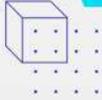
LOSA DE CONCRETO	D1 = 17.88 pulg	19.96 cm
CAPA BASE	D20 = 4.80 pulg	20.00 cm
SUB GRADO		
DIMENSIONES FINALES		
LOSA DE CONCRETO	D1 = 18.00 pulg	20.00 cm
CAPA BASE	D20 = 4.80 pulg	20.00 cm
SUB GRADO		



DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO



- ✓ Espesor de losa de concreto hidráulico : 0.20 m.
- ✓ Espesor de base : 0.20 m.
- ✓ Espesor de Sub Base : 0.15 m.
- ✓ Espaciamiento de juntas : 0.025 m.



DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

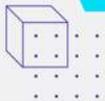
El tipo de Investigación es Descriptiva, ya que nos describirá la construcción de un pavimento rígido el cual nos servirá para conocer el diseño y proceso de construcción de un pavimento rígido.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se desarrollo utilizando el método inductivo, por que nos permite recolectar información de datos sobre casos específicos y su análisis para crear teorías, el cual nos servirá para obtener conclusiones.



-
-
-
-
-
-



ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Descripción	Cumplimiento
Obras Provisionales	
Cartel de identificación de obra	Si cumple
Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	Si cumple
Obras Preliminares	
Limpieza de Terreno manual	Si cumple
Trazo, nivelación y replanteo en pavimento	Si cumple
Seguridad y Salud	
Plan de seguridad y salud en el trabajo	Si cumple
Plan de monitoreo arqueológico	
Ejecución de plan de monitoreo arqueológico	Si cumple
Demolición	
Demoliciones de obras existentes	Si cumple
Calzada	
Movimiento de tierras	
Corte de material natural a nivel de subrasante con maquinaria	Si cumple
Perfilado y compactado de subrasante con maquinaria	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15M3 y cargador	Si cumple
Subbase colocación y compactado de over	Si cumple
Colocación de afirmado compactado para la base H=0.20 m. Emax=2"	Si cumple
Pavimento rígido	
Encofrados y desencofrados	Si cumple
Vaciado de concreto de resistencia f'c=210 kg/cm2 E=20 cm.	Si cumple
Juntas	
Sellado de junta de dilatación con asfalto-arena E=1".	Si cumple
Cunetas	
Movimiento de tierras	
Corte manual del terreno	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	Si cumple
Concreto simple	
Cunetas: encofrados y desencofrados	Si cumple
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia f'c=175 kg/cm2	Si cumple

Concreto armado	
Cunetas: encofrados y desencofrados	Si cumple
Cunetas: vaciado de concreto de resistencia f'c=175 kg/cm2	Si cumple
Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	Si cumple
Juntas	
Sellado de juntas de dilatación con asfalto-arena E=1"	Si cumple
Rejilla metálica	
Rejilla de acero corrugado tipo 1	Si cumple
Rejilla de acero corrugado tipo 2	Si cumple
Veredas y rampas	
Movimientos de tierra	
Corte manual para veredas	Si cumple
Relleno y compactación con material excedente	Si cumple
Eliminación de excedentes c/vqte 15 M3 y cargador	Si cumple
Nivelación y compactado de subrasante c/equipo liviano	Si cumple
Base de afirmado para veredas E=10 cm	Si cumple
Obras de concreto	
Veredas y rampas	
Veredas: encofrado y desencofrado	Si cumple
Veredas: vaciado de concreto f'c=175 kg/cm2 E=4"	Si cumple
Uñas de vereda - concreto f'c=175 kg/cm2 Hsumerg = 0.20m	Si cumple
juntas	
Sellado de junta de dilatación con asfalto-arena E=1"	Si cumple
Señalización preventiva	
Señalización horizontal	Si cumple
Señales reglamentarias	Si cumple
varios	
Reubicación de postes de concreto	Si cumple
Curado de concreto	Si cumple
Limpieza final de obra	Si cumple
Tapa de concreto para ingreso a rampa	Si cumple
Mitigaciones de impacto ambiental	Si cumple
Flete terrestre de materiales	Si cumple
Flete terrestre agregados	Si cumple

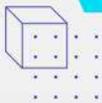
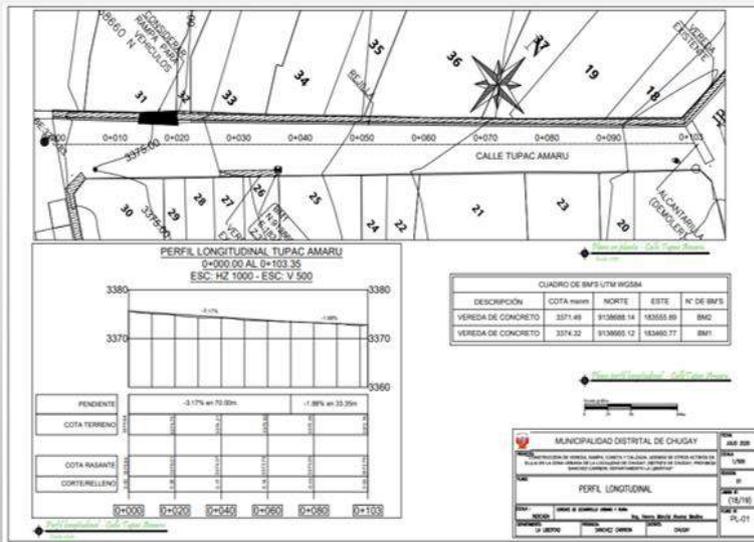
Fuente: Elaboración Propia.

-
-
-
-
-
-



PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

UAP



CONCLUSIONES

UAP

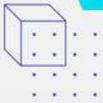
- ✓ Se verifico el estudio topográfico de las calles Rosa Pinillos Cd 01, Calle Tupac Amaru Cd 04 y Calle San Felipe Cd 01, 02 y 03, se determino las características de la superficie del terreno encontrando un tipo de topografía llano y se ideo un plano topográfico adecuado para facilitar las proyecciones y diseño de pavimento.
- ✓ Se analizo el estudio de suelos en la localidad de Chugay, el tipo de suelo se clasifica en un tipo de arcilla orgánica de mediana plasticidad (CL), según la calicata I consta de dos estratos, donde el primero se encuentra a una profundidad de 0.20 m, el estrato de suelo corresponde a un material de tierra inorgánica de color marrón claro, en estado húmedo, el segundo estrato a una profundidad de 1.30 m son arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, con 65.11% de finos que pasa la malla N° 200, con un contenido de humedad de 10.42%, este estrato es de color marrón oscuro.
- ✓ Al realizar el diseño de pavimento rígido con la metodología AASHTO - 93 en la Calle Rosa Pinillos Cd 01, calle Tupac Amaru Cd 04 y calle San Felipe Cd 01,02 y 03, obtienen los resultados de 0.20 m de espesor conformada por concreto hidráulico con una resistencia de 210 kg/cm², el grosor de la base será de 0.20 m, la capa de subbase será de espesor 0.15 m y el espaciamiento de juntas de 0.025 m.



RECOMENDACIONES

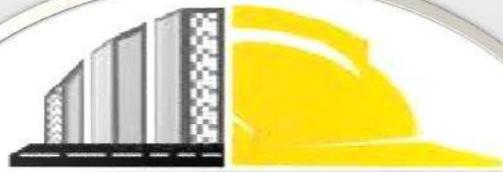
UAP

- ✓ Se recomienda que el resultado del estudio topográfico para este proyecto se aplique exclusivamente para el trabajo de topografía en la Calle San Felipe, Calle Tupac Amaru localidad de Chugay, en la cual no se podrá utilizar dichos estudios en otros sectores u otros fines, y también se debe evitar hacer varios cambios de estación para minimizar el error y tener más precisión al radiar los puntos.
- ✓ El resultado obtenido en los estudios del suelo deberá ser utilizado exclusivamente en la Calle Rosa Pinillos Cd 01, Calle Tupac Amaru Cd 04 y Calle San Felipe Cd 01, 02 y 03, solo serán aplicados en el lugar de estudio y no ser utilizada para otro fin u otro proyecto, ya que el suelo no tiene las mismas características en los diferentes lugares.
- ✓ Se recomienda respetar los espesores de las capas de pavimentación según el diseño que se realizó para la Calle Rosa Pinillos Cd 01, calle Tupac Amaru Cd 04 y calle San Felipe Cd 01, 02 y 03.



GRACIAS

UAP



UNIVERSIDAD "ALAS PERUANAS"
ESCUELA PROFESIONAL
DE
INGENIERÍA CIVIL