



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE
DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECÓN CHECA, SAN JUAN DE
LURIGANCHO EN EL 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESSIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

FERNANDEZ FLORES, NEISER

ASESOR:

Dr. ING. ABEL ALBERTO MUÑIZ PAUCARMAYTA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA – PERÚ

2018



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) Neiser Fernández Flores

cuyo título es:

"Estabilización de subrasante con material de demoluciones en la Avenida Malcom Xhese, san Juan de Lurigancho en el 2017"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) quince (letras).

Trujillo (o Filial) Lima 07 de Julio del 2018.

PRESIDENTE

Dr. Cancho Zúñiga Gerardo

SECRETARIO

Mg. Fernández Díaz Carlos

VOCAL

Dr. Muñiz Paucarmayta Abel

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía espiritual en cada momento de mi vida.

A la memoria de mis queridos abuelos Gregorio y Isabel

A mi padre Santos y madre Marcelina por su apoyo y amor infinito.

A mis docentes por sus enseñanzas y constante apoyo en mi vida estudiantil.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron con sus valiosas sugerencias, críticas constructivas, para cristalizar la presente tesis.

Al Dr. César Acuña Peralta, fundador de la Universidad “CÉSAR VALLEJO”, gratitud eterna por darme la oportunidad de realizar mis estudios de Licenciatura.

A mi asesor de tesis Dr. Santiago Rufo Valderrama Mendoza, por su experiencia científica para la formulación de la Tesis.

A todas las personas que me apoyaron en el transcurso de mi vida profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Neises Fernández flores, identificado con DNI N°45486415, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación anexada a la presente tesis es original y de fuentes veraces.

De la misma manera, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se expone en la presente tesis son originales.

Por lo expuesto, asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier plagio o falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Los olivos, 21 de julio del 2018



Neises Fernández Flores.

DNI: 45486415

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento con el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada “mejoramiento de la estabilización de subrasante con material de demoliciones en avenida malecón checa, san juan de Lurigancho en el 2017”, con la intención de determinar la posibilidad de la estabilización de subrasante con la dosificación de materiales de demoliciones, de tal manera que se inició la siguiente estructura iniciando con la introducción que contiene la realidad problemática, trabajos previos, y teorías relacionadas al tema de investigación, luego la formulación del problema, justificación del estudio y objetivos; posteriormente el método de investigación, variables, matriz de operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, aspectos éticos y luego análisis y resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y por último los anexos. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El autor

ÍNDICE

RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad Problemática	16
1.2 Trabajos Previos.....	18
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	18
1.2.2. Antecedentes Nacionales	20
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1. Estabilización de subrasante:	22
1.3.1.1. Tipos de suelo para estabilización subrasante	22
1.3.1.1.1. Tipos de suelo	23
1.3.1.1.2. Características físicas	24
1.3.1.1.3. Propiedades Mecánicas	29
1.3.2. Material de demoliciones	31
1.3.2.1. Tipos de Demoliciones	29
1.3.2.1.1. Demoliciones de pavimentos.....	32
1.3.2.1.2. Demoliciones de concreto	33
1.3.2.2. Demoliciones de material cerámico	33
1.3.3. Marco referencial	34
1.4 Formulación del problema	35
1.5 Justificación del estudio.....	35
1.5.1 Practica	35
1.5.2 Económica	36
1.5.3 Social	36
1.6 Delimitación.....	36
1.6.1 Delimitación conceptual	36
1.6.2 Delimitación espacial.....	37
1.6.3 Delimitación temporal.....	37
1.7 Hipótesis.....	37
1.8 Objetivos	38
II. MÉTODO.....	39
2.1 Diseño de Investigación	40

2.1.1	Método	40
2.1.2	Tipo de estudio.....	40
2.1.3	Nivel de estudio.....	40
2.1.4	Diseño de investigación	41
2.1.	Variable y Operacionalización	41
2.2.1.	Variables	41
2.2.2.	Operacionalización de variables.....	39
2.2.	Población y muestra	43
2.3.1.	Población	43
2.3.2.	Muestra	43
2.3.3.	Muestreo	43
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos.....	44
2.4.1.1.	Validez.....	44
2.4.2.	Confiabilidad	45
2.5.	Métodos de análisis de datos	46
2.5.1.	Elaboración de un Excel	46
2.6.	Aspectos éticos	46
III.	ANALISIS Y RESULTADOS.....	47
3.1	Diseño de Investigación	
3.2	Análisis	53
IV.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	84
	Bibliografía.....	85
V.	ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de categorías de CBR.....	21
Tabla 2: Clasificación según tamaño de partículas.....	23
Tabla 3: Límites de consistencia.....	25
Tabla 4: Clasificación del suelo en relación a su índice de plasticidad.....	26
Tabla 5: Clasificación de suelos por AASHTO Y ASTM.....	26
Tabla 6: Métodos de proctor a utilizar.....	28
Tabla 7: Matriz de operacionalización de variables.....	40
Tabla 8: Tabla de validez.....	42
Tabla 9: Índice de validez.....	42
Tabla 10: Análisis granulométrico por tamizado.....	51
Tabla 11: Resultados de límites de consistencia.....	53
Tabla 12: Contenido de humedad.....	54
Tabla 13: Clasificación de suelos y sus coeficientes.....	55
Tabla 14: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más Dosificación de material de demolición de pavimento flexible.....	56
Tabla 15: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de material de demolición de pavimento flexible.....	58
Tabla 16: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más dosificación de demolición de concreto	60
Tabla 17: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de demolición de concreto.....	62
Tabla 18: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más dosificación de demolición de cerámico.....	65
Tabla 19: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de demolición de cerámico.....	67
Tabla 20: Resultados de ensayo de proctor modificado, con suelo natural más dosificación de demolición de pavimento, concreto y cerámico.....	69
Tabla 21: Coeficiente de variación el más crítico del CBR 95%.....	69
Tabla 22: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de demolición de pavimento, concreto y cerámico.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona afectada en avenida malecón checa.....	16
Figura 2: Material de demolición reciclado.....	17
Figura 3: Curva de análisis granulométrico.....	51
Figura 4: Resultados de límites de consistencia.....	52
Figura 5: Contenido de humedad.....	53
Figura 6: Densidad máxima seca.....	55
Figura 7: Optimo contenido de humedad.....	56
Figura 8: Ensayo de CBR al 100% de la densidad máxima seca.....	57
Figura 9: Ensayo de CBR al 95% de la densidad máxima seca.....	58
Figura 10: Densidad máxima seca.....	60
Figura 11: Optimo contenido de humedad	60
Figura 12: CBR 100% de la máxima densidad seca.....	62
Figura 13: CBR 95% de la máxima densidad seca.....	62
Figura 14: Densidad máxima seca.....	64
Figura 15: Optimo contenido de humedad.....	65
Figura 16: CBR 100% de la máxima densidad seca.....	66
Figura 17: CBR 95% de la máxima densidad seca.....	67
Figura 18: Densidad máxima seca.....	69
Figura 19: Optimo contenido de humedad.....	69
Figura 20: CBR 100% de la máxima densidad seca.....	71
Figura 21: CBR 95% de la máxima densidad seca.....	71
Figura 22: Ficha de recolección de datos, experto N°1.....	81
Figura 23: Ficha de recolección de datos, experto N°2.....	82
Figura 24: Ficha de recolección de datos, experto N°2.....	83
Figura 25: Trazado de avenida malecón checa, campoy - SJL.....	124
Figura 26: Calicata N° 01.....	125
Figura 27: Calicata N° 02.....	125
Figura 28: Calicata N° 03.....	126
Figura 29: Material de suelo natural	126

Figura 30: Material demolido de concreto	127
Figura 31: Material demolido de pavimento flexible.....	127
Figura 32: Material demolido de arcilla cocida.....	128
Figura 33: Granulometría por tamizado.....	128
Figura 34: Límites de consistencia.....	125
Figura 35: Limite plástico	129
Figura 36: Proctor modificado.....	129
Figura 37: Ensayo de CBR.....	125

RESUMEN

Esta tesis lleva por título: “Estabilización de subrasante con material de demoliciones en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017”, tiene como objetivo de mejorar la estabilización de la subrasante con material de demoliciones en la avenida malecón checa, en san juan de Lurigancho, de tal manera que donde las teorías relacionadas al tema nos habla de los tipos de suelos, propiedades física y mecánicas de la estabilización, de tal manera enmarcar los ensayos de laboratorio que delimita el proyecto de investigación como es el caso del análisis granulométrico, límite de Atterberg, clasificación de suelos por SUCS Y AASHTO, coeficientes de curvatura y uniformidad, ensayo de Proctor modificado, ensayo de CBR. El método a utilizar es científico, el tipo de investigación aplicada, el nivel descriptiva- explicativa, en cuanto al diseño es no experimental de corte transversal. La población y la muestra son consideradas el área del terreno a investigar en la zona de brisas de Campoy del distrito de san juan de Lurigancho. Los instrumentos para tal caso son protocolos estandarizados de manera directa y confiable para recoger los resultados el cual se detalla en los siguientes ensayos: Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D 422, MTC E1090 – 200), límites de consistencia (ASTM D 4318, MTC E115 – 2000), contenido de humedad (ASTM D 2216), Proctor modificado (ASTMD 1557, MTC E132-2000), y ensayo de CBR (ASTM D 1883), de esta manera se concluye que si es posible estabilizar la subrasante del suelo, arena limosa con grava y mal graduado, aplicando la dosificación de materiales reciclados de demoliciones, ya que mediante los ensayos realizados en laboratorio y gabinete con las muestras del suelo del tramo de un kilómetro en la Avenida Malecón Checa. Concluyendo de esta manera que la estabilización de subrasante ha mejorado obteniendo buenos resultados.

PALABRAS CLAVES: Estabilización de subrasante, material de demoliciones, suelo natural, compactación, ensayo de CBR.

ABSTRACT

This thesis is entitled: "Stabilization of subgrade with demolition material in Czech Malecón avenue, San Juan de Lurigancho in 2017", aims to improve the stabilization of the subgrade with demolition material on the Czech Malecón avenue, in San Juan de Lurigancho, in such a way that where the theories related to the subject speaks of the types of soils, physical and mechanical properties of the stabilization, in such a way to frame the laboratory tests that delimits the research project as is the case of the analysis granulometric, Atterberg limit, soil classification by SUCS and AASHTO, coefficients of curvature and uniformity, Modified Proctor test, CBR test. The method to be used is scientific, the type of applied research, the descriptive-explanatory level, as far as the design is non-experimental cross-sectional. The population and the sample are considered the area of the land to be investigated in the breeze zone of Campoy in the district of San Juan de Lurigancho. The instruments for such a case are standardized protocols in a direct and reliable way to collect the results, which is detailed in the following tests: Sieve granulometric analysis (ASTM D 422, MTC E1090 - 200), consistency limits (ASTM D 4318, MTC E115 - 2000), moisture content (ASTM D 2216), modified Proctor (ASTMD 1557, MTC E132-2000), and CBR test (ASTM D 1883), in this way it is concluded that if it is possible to stabilize the subgrade of the soil , salty sand with gravel and poorly graduated, applying the dosage of recycled materials of demolitions, since by means of the tests carried out in the laboratory and with the samples of the soil of the one kilometer stretch on the Malecón Checa avenue. Concluding in this way that the stabilization of subgrade has improved obtaining good results.

KEY WORDS: Subgrade stabilization, demolition material, natural soil, compaction, CBR test.

I. INTRODUCCIÓN

En la siguiente tesis se han utilizado teorías sobre estabilidad de subrasante, mediante un sistema de estabilizador con materiales de demoliciones, el cual nos permite reutilizar para dosificar con el suelo natural, para ello se obtienen muestras de suelos, para realizar estudios de laboratorio obteniendo resultados de la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad con el Proctor, además de ello la resistencia mediante el CBR al 100% y 95% de máxima densidad seca de 01 pulgada de penetración. De acuerdo a los ensayos realizados nos apoyamos con las normas del MTC, ASTM D, y AASHTO.

Capítulo I: Se presenta la realidad problemática con respecto a la estabilización de subrasante en la Avenida Malecón Checa en el distrito de San Juan de Lurigancho, antecedentes referentes a la tesis, posteriormente la explicación de las teorías relacionadas formulada con las dimensiones e indicadores, además de ello se mencionan los problemas, objetivos e hipótesis.

Capítulo II: Se muestra la parte metodológica, la cual incluye el método, tipo, nivel, diseño, población, muestra, muestreo, instrumentos, validez y confiabilidad, el juicio de expertos y finalmente la matriz de operacionalización.

Capítulo III: Se presenta el desarrollo de análisis y resultados realizados en laboratorio aplicando las tablas y figuras con la interpretación de los resultados.

Capítulo IV: Se presenta las discusiones de acuerdo a las referencias

Capítulo V: Se presenta las conclusiones planteados del capítulo III.

Capítulo VI: Se presenta las recomendaciones

Capítulo VI: Se muestran las referencias bibliográficas

Anexo

1.1 Realidad problemática

A nivel internacional, se registran vías de transporte en pésimas condiciones, como es el caso de algunos países como España, Guatemala, México, Chile, Brasil y otros, Según se han visto estas vías se encuentran en deterioro, con fisuras longitudinales, huecos en su recorrido y muchas veces con hundimiento del pavimento. Haciendo frente a la problemática observada en la actualidad, estos países vienen mejorando su infraestructura vial, empleando nuevas tecnologías de diseño en vías, como es el uso de materiales reciclados.

En nuestro país, actualmente existen muchas vías de transporte en mal estado, como es el caso en nuestra capital al menos el 70% de las pistas y calzadas tienen un problema de infraestructura, en las que se observan en el recorrido de las diferentes rutas de acceso a la ciudad, como es el caso de los distritos de la Victoria, Breña, Surquillo, Villa María del Triunfo, Rímac, Independencia y San Juan de Lurigancho. Es evidente que muchas vías no están en condiciones para ser transitadas, el cual es un problema para la ciudadanía.

Así mismo en el ámbito local, en el distrito de San Juan de Lurigancho el impacto ocasionado por los problemas relacionados a deterioro de los pavimentos a lo largo de avenida Malecón Checa viene causando malestar en el transporte. Sin embargo, al observar la realidad notamos que los pavimentos de estas vías están deterioradas, muchas veces por efectos de cargas de tránsito, el cual genera grietas en su recorrido, cabe agregar que algunas vías no están diseñadas para superar cargas mayores a lo establecido en el diseño. En ese mismo sentido los pavimentos son afectados por los cambios climáticos como es el caso de la avenida Malecón Checa, el deterioro de la vía no solo es por efectos de alto tránsito, si no por afectos de desastres naturales ocurridos por los huaycos.

Ante esta situación planteo un estabilizador de subrasante con materiales procedente de demoliciones de asfaltados o edificaciones, previamente triturados para evitar la porosidad del material, de esta manera se estaría dando solución y evitar que estos materiales sean reciclados en zonas de poca utilización y generando contaminación al medio ambiente.

Para la construcción de afirmados o suelos estabilizados, muchas veces se usan materiales que deberán corresponder a agregados naturales procedentes de excavaciones o canteras, como también empleando material de demoliciones seleccionado técnicamente y aprobados por el supervisor. Ante esta realidad problemática surgen muchas investigaciones con respecto a la reutilización de materiales reciclados de diferentes tipos de demoliciones que existen en la actualidad de una manera muy efectiva, de tal manera que muchas de estas investigaciones y aplicaciones son procedentes de la ingeniería.

En base a este contexto, se presenta como proyecto de tesis, estabilización de subrasante con material de demoliciones en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho. De esta manera se plantea una solución para estabilizar las subrasante, apoyándose mediante normas establecidas por el ministerio de transportes y comunicaciones (MTC).



Figura 01: Zona afectada en Avenida Malecón Checa.

Fuente: Elaboración propia



Figura 02: Material de demolición reciclado

Fuente: Elaboración propia

1.2 Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes internacionales

A nivel internacional existen algunas investigaciones relevantes que se han realizado:

(Muñoz, 2013 pág. 09). para optar el **título** de ingeniero Estructural y de la Construcción, sustento en la Universidad Pontificia de Cataluña en España, la tesis: “Estudio de mezclas de áridos reciclados de hormigón y asfáltico estabilizados con cemento para su aplicación en bases y sub-bases de carreteras”, El **objetivo** de esta investigación fue valorizar los materiales reciclados que son producidos por obras de vías de transporte, además esta investigación evalúa la mezcla de materiales reciclados asfálticos y de hormigón de baja calidad que se estabilizan con cemento, de esta manera será utilizada como un material granular a lo largo de las vías de transporte. La **Metodología** de investigación que se realizó, es experimental.

Además como **resultados** obtenidos estas si cumplen exigencias de la norma española que son materiales granulares, además la resistencia a compresión disminuye la capacidad soporte CBR, de tal manera que estos resultados obtenidos de las muestras contienen un 50% de material árido reciclado considerado bueno. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión**: mediante esta investigación los resultados que se obtuvieron con las muestras si cumplen, de tal manera que fueron comparados con la norma española, cumpliendo con los mínimos espesores exigidos.

(Barbudo, 2012 pág. 07). Para optar el **título** de doctor en ingeniería de la construcción, sustento en la Universidad de Córdoba en España, la tesis: “Aplicaciones de los áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición en la construcción de infraestructuras viarias”, su **objetivo** es proponer un estudio de la viabilidad para usar material reciclado que se producen en España para realizar una aplicación en las vías de transporte. En este sentido el reciclaje de materiales es una gran solución de técnicas viables y sobretodo muy extendida muchos países de Europa y del mundo, que se vienen usando estas aplicaciones de residuos reciclados de construcción, La **Metodología** de investigación, es experimental. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión**: es muy importante tener una correcta gestión para usar estos materiales procedentes de reciclado, además de esto tener un adecuado proceso de tratamiento que generalmente se dan en las plantas de procesamiento de selección apropiada. Tener estas consideraciones básicas en reciclados, se puede afirmar y asegurar un buen reciclado de estos áridos que pueden ser mixtos, para posteriormente usarlos sin riesgo alguno es lo estructural del pavimento que se está diseñando y ejecutando, además de esto podemos decir que no hay riesgo de contaminación ambiental.

(Reyes, 2017 págs. 94, 95). para optar el **título** de especialista ingeniería de pavimentos doctor, sustento en la Universidad Militar Nueva Granada en Colombia, la tesis: “Correlación entre el módulo recipiente de la subrasante y el coeficiente estructural del material granular con reciclado de pavimento utilizado en la rehabilitación de estructuras de pavimento en Bogotá”, su **objetivo** de esta investigación generalmente es encontrar una buena relación que existe con el

módulo recipiente mediante la subrasante y con el coeficiente estructural del reciclado del pavimento que se va a utilizar para este proyecto de investigación, además de esto se empleara una capa rehabilitación con segmentos viales como es el caso de las rasantes. La **Metodología** de investigación, es experimental. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión:** mediante el uso recipiente y el coeficiente estructural, se verifica que si existe una capacidad portante de la capa de material estabilizado, de tal manera esta guarda cierta relación en cuanto a la capacidad portante que genera en el diseño.

1.2.2. Antecedentes nacionales

A nivel nacional, existen antecedentes relacionados con la investigación estas son:

(Chavez, 2015 pág. 04). Para optar el **título** de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Herminio Balizan de Huánuco, la tesis "planeamiento del diseño estructural de pavimento reciclado con emulsión asfáltica, en la carretera rancho – pacha chupan”, como **objetivo** se plantea diseñar una estructura de pavimento construida a base de material reciclado de pavimento antiguo estabilizado con emulsión asfáltico de rotura catiónica lenta en la el tramo en estudio. **Metodología** de investigación, es de nivel cuantitativo y el tipo de estudio es experimental - descriptivo. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión:** se obtuvo planteamiento del diseño estructural de pavimento reciclado con emulsión asfáltica css-1 en la carretera Rancho - Pacha chupan es aplicable estructuralmente y resulta ser una alternativa muy económica frente a un diseño de un recalado tradicional el proceso es una propuesta ecológica, limpia y puesta a tráfico de inmediato.

(Ruelas, 2015 pág. 15) para optar el **título** de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Nacional del Antillano, la tesis “uso de pavimento rígido reciclado de la ciudad de puno, como agregado grueso para la producción de concreto”, como **objetivo** de esta investigación plantea como evaluar las propiedades que genera el concreto fresco y endurecido del pavimento reciclado y además de determinar su gran potencial de para reusar estos materiales, con este fin se ha recopilado información y analizado cuidadosamente el estudio de estas propiedades reciclados, de esta manera que se han verificado que al reciclar los materiales de

construcciones, ha sido una alternativa muy importante sostenible y amigable en cuanto a la reutilización y con el medio ambiente. **Metodología** de investigación, es de tipo experimental - descriptivo. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión**: Se ha logrado obtener áridos reciclados a partir del pavimento rígido, los cuales han demostrado tener características similares a las de un agregado natural. Aunque la resistencia a la abrasión y peso unitario resultaron ser las características físicas más deficientes, los áridos reciclados obtenidos se declaran aptos para la producción de concreto.

(Olarte, 2015, pag.21) para optar el **título** maestro en ciencias con mención en ingeniería de transportes, sustento en la universidad nacional de ingeniería, la tesis: “Proceso innovado para determinar el espesor de subrasante mejorada en suelos limo-arcillosos aplicado en la carretera Puente Reiteró – Puente Paucartambo” El **objetivo** se basa en proponer un procedimiento analítico-calibrado para dimensionar el espesor necesario de subrasante mejorada a partir de pruebas in-situ y el análisis de esfuerzos, deformaciones y deflexiones en pavimentos flexibles. **Metodología** de investigación es del tipo descriptiva, correlacionar y explicativa. Llegando entre otras a la siguiente **conclusión**: En este contexto, las capas de subrasantes son mejoradas por medio del reemplazo de suelos de mejor calidad, empleando metodologías racionales que permitan optimizar los recursos empleados para esta partida; asimismo, garantizar el adecuado comportamiento del pavimento en el periodo de diseño requerido.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estabilización de subrasante:

De acuerdo (Sota, 2008, pág. 27) menciona que:

Capa natural del terreno que soporta la subrasante con respecto a la pavimentación y que además de extenderse a una profundidad en que esta no le afecte las cargas de diseño que corresponde al tránsito vehicular. De tal manera que el espesor de los pavimentos, dependerán de la calidad generada por la subrasante, sea éste rígido o flexible. Se recomienda que la capa de subrasante no se menor de 30 cm de espesor, ésta puede estar en corte o relleno. Este suelo como subrasante deberá cumplir con ciertos requisitos para producir un pavimento de buena calidad.

En síntesis la estabilidad subrasante actúa como superficie determinada de los pavimentos de las vías de transporte, ya que para el diseño nos regimos en el manual de carretas del ministerio de transporte y comunicaciones (MTC), en ese mismo sentido las estructuras de los pavimentos o afirmados se debes de tener consideraciones para el diseño, puesto que muchas vías fallan por no ceñirse a las normas establecidas el cual generan una realidad problemáticas en sus estructuras de las viales, se deben de tener en cuenta las cargas de tránsito y factores climatológicos que son las causas de su deterioro, por otro lado un buen diseño y una aplicación adecuada de los materiales se obtiene una estructura eficaz y sostenible para todo tipo de cargas de transporte

a) Tipos de estabilización de subrasante

(Hernández, et al. 2016, pág. 36) define que “Los tipos de suelos se analizan a partir de su clasificación, textura, la plasticidad, el tamaño y la distribución granulométrica de sus partículas, propiedades que tienen una influencia significativa en el comportamiento de los suelos bajo carga”

Existen muchas formas de estabilizar un suelo en el diseño de vías de transporte, el cual tenemos los siguientes:

- Estabilización con Cenizas de carbón
- Estabilización con Cemento
- Estabilización con cal

- Estabilización con polímeros reciclados
- Estabilización con sales
- Estabilización con aditivos
- Estabilización con emulsión asfáltica
- Estabilización con cloruro de sodio
- Estabilización con cloruro de calcio
- Estabilización con cloruro de magnesio

b) Categorías de subrasante

Según sus categorías más importantes para analizar la subrasante son las propiedades físicas como (granulometría, límites de consistencia, densidad, contenido de humedad), además de sus propiedades de rigidez como son (módulo resistente, módulo de elasticidad, CBR)

Tabla 1: Clasificación de categorías de CBR

Categorías	% de CBR de Subrasante
S0: Subrasante inadecuada	CBR <3%
S1: Subrasante pobre	CBR =3%-5%
S2: Subrasante regular	CBR =6%-10%
S3: Subrasante buena	CBR =11%-19%
S4: Subrasante muy buena	CBR =20%-29%
S5: Subrasante excelente	CBR >30%

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2013b

Se consideran materiales aptos para la coronación que se usaran en la subrasante con suelos de CBR igual o mayor al 6%. Por lo tanto estas categorías se clasifican de acuerdo a los ensayos que se realicen en las instalaciones del laboratorio de mecánica de suelos, se determinará la máxima densidad seca en 100% y 95% de CBR, de su penetración de 1", para establecer el valor de soporte o resistencia del suelo.

1.3.1.1 Tipos de suelo

(Reyes, 2017 pág. 59) Define “los tipos de suelos se pueden describir como muestra de algunas características como es el caso de su color, tamaño de partículas, consistencia que generalmente son blandos o firmes, sueltos o compactos”. Teniendo estas consideraciones se procede a clasificación del tipo suelo.

En síntesis los tipos de suelos se clasificación de acuerdo al terreno que se realiza mediante la elaboración del sistema SUCS, mediante el cual se clasifican en 6 grupos: orgánico, limo, grava, arcilla, arenas y turba. Los tipos de suelos que se emplearan de acuerdo al terreno que se va a estudiar se desprenden un tipo de suelo el cual se tendrá en consideración realizar un análisis de que determinara mediante el método de estabilizador para que estas se puedan emplear y obtener un buen resultado óptimo.

1.3.1.2 Propiedades físicas

Según (Santana, 2010, pág. 53) define las caracterización física de los suelos como una etapa de las investigaciones geológicas, además de ser la herramienta auxiliar para la realización de los cálculos y determinación de otras propiedades de los suelos además de una serie de ensayos.

De acuerdo al autor menciona como investigaciones geológicas que se dan mediante un proceso de estudios que se realizaran para determinar las propiedades de los suelos, además de estos se realizan ensayos que generalmente se dan en laboratorios de suelos, obteniendo así resultados que uno los requiera para ser empleados en las obras civiles de todo tipo. Los ensayos realizados son para ver los cambios que existen en la estabilización de suelos que serán mediante estabilizadores como la cal, cemento, componentes químicos, materiales de demoliciones, los ensayos de características físicas son:

- Análisis granulométrico
- Contenido de humedad
- Límites de consistencia (líquido y plástico)
- Clasificación SUCS y AASHTO

a) Granulometría por tamizado

Se refiere a la distribución de los tamaños que posee los agregados mediante el tamizado que se realiza, según las especificaciones técnicas requeridas (ensayo MTC EM), el cual se pueden estimar, con la mayor o menor aproximación a las propiedades que nos puede interesar.

El análisis granulométrico de un suelo tiene como finalidad determinar las proporciones de los diferentes elementos constituyentes, de tal manera que estas se clasifican en función a su tamaño de partículas, como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 2: Clasificación según tamaño de partículas

Tipo de Material		Tamaño de las Partículas
Grava		76 mm - 4.75 mm
Arena		Arena Gruesa: 4.75 mm - 2.00 mm
		Arena Media: 2.00 mm - 0.425 mm
		Arena Fina: 0.425 mm - 0.075 mm
Material fino	Limo	0.075 mm - 0.005 mm
	Arcilla	Menor a 0.005 mm

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2013b

- **Coefficiente de curvatura.**

Es coeficiente de curvatura (CC.), es la relación del diámetro efectivo el cual pasa en el 30% del peso de la totalidad de la muestra elevado al cuadrado, todo esto entre producto de los diámetros efectivos por donde pasa el 60% y 10%

$$Cc = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}}$$

Dónde:

Da: Es la abertura del tamiz (mm) por donde pasa x% en peso de la totalidad de la muestra del suelo analizado en laboratorio.

- **Coefficiente de uniformidad.**

Es coeficiente de uniformidad (CU), es la relación entre las aberturas de tamices que pasan 60% y 10% en peso de la totalidad de la muestra analizada. Por tanto si el coeficiente es menor es menor a 2 se considera muy uniforme y si es menor de 5 se define por suelo uniforme. La curvatura de uniformidad se determina en la curva granulométrica.

$$Cu = \frac{D60}{D10}$$

b) Contenido de humedad – ASTM 2216 – NTP 339.127

El contenido de humedad natural es importante en las propiedades de los suelos, puesto que la resistencia de los suelos de subrasante, principalmente de los finos, esta se encuentra directamente asociada en las condiciones de la humedad y densidad que presentan los suelos.

El contenido de humedad natural se determina con el (ensayo MTC EM 108) que permitirá comparar la humedad óptima del suelo, que se obtiene de los ensayos del Proctor, de tal manera que se obtendrá el CBR del suelo (ensayo MTC EM 132) de esta manera si la humedad natural resulta ser igual o inferior a la humedad óptima, entonces el proyectista propondrá la compactación normal del suelo, además del aporte a la cantidad conveniente de agua. Por otra parte si la humedad natural es superior a la humedad óptima, según la saturación del suelo, entonces se propone aumentar la energía, el cual se compactara, y además de airear el suelo o de otra manera es de cambiar el material saturado.

Se define como la cantidad de agua presente en el suelo relacionado al peso de su fase sólida, se representa por la siguiente expresión:

$$\% W = \frac{\text{peso de agua contenida} \times 100}{\text{peso seco}} = \frac{W_h - W_s}{W_s} \times 100$$

Dónde: %W : Porcentaje de Humedad

W: Peso de muestra húmeda

Es: Peso de muestra seca

c) Límites de consistencia (Líquido ASTM D-4318–NTP339.129 y plástico – ASTM D-4318 – NTP 339.129)

En los límites de consistencia se determina las propiedades de estabilidad que presentan los suelos hasta cierto límite de contenido de humedad sin disgregarse, de tal manera los límites de plasticidad de un suelo depende, no de los elementos gruesos que contiene, si no que los generan únicamente de sus elementos finos del suelo. Por otra parte el análisis granulométrico es determinado con los límites Atterberg.

Los límites de Atterberg determina cuan sensible es el comportamiento de un suelo en relación al contenido de humedad (agua), de acuerdo a los límites de consistencia correspondientes a los tres estados según la humedad que presente el suelo: líquido, plástico o sólido.

El índice de plasticidad nos permite clasificar un suelo, de tal manera que el IP corresponde a hallar un suelo muy arcilloso, y se calcula encontrando diferencias entre los límites líquido y plástico. Estos límites se miden de la siguiente manera:

Tabla 3: Límites de consistencia

Límites de Consistencia	Ensayos según Normas	Descripción
Límite líquido	MTC EM110	Cuando el suelos pasa de un estado semilíquido a un estado plástico y se rompe
Límite plástico	MTC EM111	Cuando el suelos pasa de un estado plástico a un estado semisólido y se rompe
Límite de contracción	MTC EM112	Cuando el suelos pasa de un estado semisólido a un estado sólido y deja de contraerse al perder humedad
Índice de Plasticidad	MTC EM111	Característica para obtener el índice de plasticidad IP, el cual se calcula así: IP=LL-LP

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2008a

Tabla 4: Clasificación del suelo en relación a su índice de plasticidad

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Características
IP >20	Alta	Suelos muy arcillosos
7 < IP < 20	Media	Suelos arcillosos
IP >7	Baja	Suelos poco arcillosos plasticidad
IP =7	No plástico (NP)	Suelos extensos de arcilla

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2013b

Hay que tener en cuenta que un suelo de contenido de arcilla, según su magnitud es muy riesgosa en un suelo de subrasante y pavimentación, el cual se debe a su gran sensibilidad al agua, por lo que no es recomendable.

d) Clasificación de los suelos según AASHTO Y ASTM

La clasificación de los suelos se determina sus características, el cual se podrá estimar su aproximación del comportamiento de los suelos, de tal manera se determina con la granulometría, plasticidad o el índice de grupo, que luego se puedan clasificar los tipos de suelos. La clasificación de suelos permite predecir el comportamiento que se efectúa en sus análisis que se realizan, tal como se muestra en la siguiente tabla de clasificación por AASHTO Y ASTM.

Tabla 5: Clasificación de suelos por AASHTO Y ASTM

Clasificación de suelos AASHTO	Clasificación de suelos ASTM
A-1,a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1,b	GW, GP, GM, SP
A-2	GW, GC, SM, SC
A-3	SP
A-4	CL, ML
A-5	CL, MH, CH
A-6	CL, CH
A-7	OH, MH, CH

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2008a

1.3.1.3 Propiedades mecánicas

Según (Reyes, 2017 pág. 76) Menciona que para determinar las condiciones mencionadas se debe realizar un ensayo teniendo en cuenta los siguientes materiales: “picnómetro de capacidad, tara de baño de maría, estufa, balanza de precisión, pipeta, horno de secado, termómetro, agua destilada , capsula de evaporación y tamiz”

Según los autores, nos menciona que de las propiedades mecánicas que se estudian para hacer la verificación de las condiciones que se encuentra el suelo y si son óptimas en cuanto a las capacidades del suelo y la gravedad específica, además se tiene en cuenta que nos ayuda para la obtención de las propiedades como es su peso unitario, clasificar el suelo y la relación de vacíos del suelo que existe.

Mediante las propiedades mecánicas se determinan los siguientes ensayos que son esenciales para determinar la capacidad portante del suelo, para poder estabilizar la subrasante:

- Proctor modificado
- Ensayos de soporte de california (CBR)

a) Proctor modificado ASTM D-1557 – NTP 339.141

El Proctor modificado es un ensayo que se realiza para determinar la densidad seca y el contenido de humedad del suelo compactado. Si bien es cierto el ensayo se realiza en un numero de golpes por capa de acuerdo al método que se determinara, de tal manera se realizara entre 3 a 5 capas, aumentando al mismo tiempo el peso del pistón que es de (4.5 kg). Y posteriormente de una caída de (18”=45. Cm). La máxima densidad seca obtenida con mayor energía de compactación que se aplica el cual resulta la densidad seca (Dos).

A continuación detallamos en un cuadro los métodos de ensayos que se realizaran para determinar su contenido de humedad y su densidad seca (Dos)

Cuadro 6: Métodos de proctor a utilizar

Descripcion	Metodo A	Metodo B	Metodo C
Diametro de molde	4" (1016 mm)	4" (1016 mm)	6" (152.4 mm)
volumen de molde	0.033p3 (944 cm3)	0.033p3 (944 cm3)	(2124 cm3)
peso de pizon	10 lb (4.45 kg)	10 lb (4.45 kg)	10 lb (4.45 kg)
altura de caida de pizon	18 plg (304.8 mm)	18 plg (304.8 mm)	18 plg (304.8 mm)
numero de golpe/capa	25	25	56
numero de capa	5	5	5
energia de compactacion	56.000 pie lb/p3	56.000 pie lb/p3	56.000 pie lb/p3
compactacion	2700 KN-m/m3	2700 KN-m/m3	2700 KN-m/m3
Suelo por Usarse	porcion que pasa la malla N°4 se usa, si el 20% o menos por peso de material es retenida por la malla N°4	porcion que pasa la malla 3/4" se usa, si el suelo retenido en la malla N°4 es mas de 20% y el 20% o menos por peso de material es retenido en la malla de 3/8"	porcion que pasa la malla 3/4" se usa, si mas de 20%, por eso de material es de retenido en la malla de 3/8" y menos de 30%, por peso es retenido en la malla de 3/4"

Fuente: Elaboración propia

- **Compactación:** Se realiza de acuerdo al método que se determine, para ello se adiciona agua, con 5 capas de 5 cm, 10cm, 16cm, posteriormente 25 golpes la capa se determina (método A y B), y por ultimo 56 golpes se determina (método C). la compactación se determina de γ y de $w\%$.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w}$$

- **Curva de compactación:** Aumento de peso unitario del suelo debido a la compactación, depende fundamentalmente del contenido de humedad y de la energía de compactación.

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w SG}{S \gamma_w + G_w}$$

- **Energía de compactación.**

$$E = \frac{P_h N_n}{V} \text{ kg} - \text{cm/cm}^3$$

Para encontrar el volumen de la muestra, se aplica la siguiente formula:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h$$

b) Soporte de california (CBR)

El ensayo de California Bering Ratio (CBR), se realiza en las instalaciones de laboratorio de suelos, con el objetivo de determinar el valor de (CBR) de los suelos cuando es compactado y ensayado, el cual se realiza mediante la compactación entre carga de penetración en el suelo, el cual el material es normalizado o "Standard", se calcula de la siguiente manera:

$$CBR = \frac{\textit{Esfuerzo en el Suelo Ensayado}}{\textit{Esfuerzo en el Suelo Patron}}$$

El CBR se determina una vez que se haya determinado la clasificación de suelos por el sistema de AASHTO Y SUCS, y datos obtenidos del Proctor, el contenido de humedad y la densidad seca. El cual se obtendrá con ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo que está referido al 95% y al 100% MDS (máxima densidad seca) en la penetración de cargas de 2.54mm. Los valores de CBR se encuentran dentro del rango determinado por su categoría de la subrogante, ver cuadro n°01 en clasificación por categorías.

1.3.2 Material de demoliciones

Según (Contreras y Herrera, 2015, pág. 11) sostienen que los materiales reciclado y reutilización son residuos de las construcciones de infraestructuras que se han construidos años atrás, estas prácticas de residuos se están extendido en todos los países generalmente desarrollados, además de fundarse muchas razones de valorización a nivel comercial como también medioambientales, respecto a las necesidades muchas veces de reciclar los materiales que ya han cumplido su vida útil en la sociedades del mundo.

De esta manera, tal como se ha visto en esta definición el reciclado y reutilización de residuos, son muy necesarios en nuestras vías de transporte, ya que pueden ser reutilizados como subrasante, dada las condiciones se pueden emplear en distintos lugares de nuestro país, puesto que estos residuos se general a diario, cada año existen demoliciones de todo tipos de estructuras y de pavimentos, el cual generan residuos sólidos, que generalmente no se reutiliza y son llevados a botaderos.

Según (Mercante, 2007, pág. 23, citado por Contreras y Herrera, 2015, pág. 21), menciona “Estos residuos pueden estar compuestos de una gran cantidad de materiales según el tipo de proyecto que se obtendrá mediante demoliciones”.

Según mercante esto se genera en el sector de la construcción, lo cual se establecen los siguientes materiales como residuos de construcción: Mezclas asfálticas, Ladrillo, Concreto sin refuerzo, restos de concreto mezclado, mezclas de cemento y cal, tejas cerámicas, Tierra limpia, porcelanas, revestimientos, residuos especiales.

Estos materiales reciclados son seleccionados para su elaboración y trituración en partículas que se puedan usar en la estabilización, esto lo determina en el ensayo granulométrico de acuerdo a las mallas mayores que se usaran.

1.3.2.1 Demoliciones de pavimentos

Según (Contreras y Herrera, 2015) menciona “Los áridos procedentes de pavimentos suelen presentar una mayor homogeneidad, menor presencia de posibles productos contaminantes, además requieren en muchos casos equipos y tecnologías específicas, y la incidencia del transporte en el costo de la valorización y puesta en obra de los áridos reciclados”.

En síntesis el autor menciona que este tipo de demoliciones se van a efectuar cuando las circunstancias a demoler se requieren un nivel especial de precisión para la obtención de estos pavimentos. Las demoliciones manuales es muy segura, versátil, sobre todo en los pavimentos como también usando maquinaria y también tiene ventajas como una fácil accesibilidad y ligereza de los equipos. Sin embargo, estos trabajos son costosos por el personal y maquinaria que van a ejecutar las demoliciones, por ello su productividad es muy limitada en estos aspectos de demolición.

1.3.2.2 Demoliciones de concreto

Según (Contreras y Herrera, 2015, pág. 26) menciona sobre los residuos de concreto:

La aplicación de áridos es más habitual en el campo de las actividades de construcción como es la fabricación de hormigón. El destino de estos materiales reciclados dependerá de la naturaleza y composición mayoritaria de los residuos. Así mismo los materiales reciclados suelen proceder de residuos de hormigón o en algún caso de mezcla de residuos de hormigón y cerámicos.

Según se ha observado en la cita, los materiales de concreto cumplen un rol muy importante para la reutilización como subrasante, de tal manera que serán procesados con trituradoras para que estas sean más resistentes y con menos porosidad en su estructura de la subrasante, generalmente estos materiales que se obtienen procedentes de concreto triturado son: el árido grueso se usa para concretos, y los áridos finos para los morteros. Además esto puede ser utilizado tanto para hormigón en gran cantidad que se requieran en el diseño de dichos proyectos a ejecutarse.

1.3.2.3 Demoliciones de material cerámico

Las demoliciones con materiales de cerámico se dan mediante la recolección de residuos sólidos de edificaciones demolidas de manera manual o mecánica, de tal manera que se obtienen materiales tales como, Cerámica, Yeso, Muros Falsos, Materiales Ferrosos, Residuos Orgánicos Producto del Despalme de cerámico, residuos de ladrillos o morteros.

(Miman, 2012, pág. 33) menciona lo siguiente “Las aplicaciones del árido reciclado de cerámico es la fabricación de hormigones y mortero. Además de esto, estaría en la condición de árido ligero, por lo que puede ser de aplicación para la obtención de hormigones ligeros sin finos”

En síntesis los materiales de cerámico son minerales arcillosos resistentes a temperaturas altas, estos materiales de cerámicos son importantes para la reutilización en la estabilización de subrasante para el diseño de vías de transporte, además de ser ligeros y excelentes para compactar.

1.3.3 Marco referencial

Estabilización: se define como la estabilización para mejorar el material de un suelo que se requiera para su uso, como es el caso de los pavimentos de vías de transporte, la estabilización no cambia su estructura ni su composición básica, el cual esta se utiliza para la compactación del suelo. (Ramos, 2014, pág. 48)

Subrasante: Capa superficial de terreno natural, es el soporte de la estructura del pavimento. Para el diseño del pavimento se tendrá que sectorizar desde el punto de vista del suelo de fundación y según ello evaluar las propiedades mecánicas, físicas y químicas, en campo y laboratorio. (Cárdenas, 2014, pág. 20)

Materiales de construcción: Se define como residuos de la construcción cumpliendo la definición de residuo sólido de acuerdo a la Ley. Son los generados por las actividades de construcción general de demoliciones de infraestructura (Hernández, 2006, pág.02)

Demoliciones: Se define como el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Estas demoliciones pueden ser de estructuras de concreto simple o armado, como es el caso de edificaciones, pavimentos, cimentaciones, puentes de concreto, o elementos estructurales (Revines, 201 O, pág., 15)

Ensayos CBR: Se define prueba para evaluar la calidad de un material de suelo se conoce como capacidad portante. Además se define como la relación entre la presión para que el pistón penetre hacia el suelo una considerable profundidad (Bañan Luis & Bebía José, 2010, pág. 15).

1.4 Formulación del problema

Problema general:

¿Se podrá determinar la estabilización de subrasante, mediante el material de demoliciones en avenida malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?

Problemas específicos:

- ¿Cuánto influyen las demoliciones de pavimentos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?
- ¿En qué medida intervienen las demoliciones de concreto en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?
- ¿De qué manera inciden las demoliciones de cerámicos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Practica

De acuerdo a la justificación de estudio como práctica se realiza con el fin de que existe la necesidad de mejorar considerablemente el nivel de estudio con los resultados que se obtendrán mediante el proyecto de investigación. Puesto que esta avenida malecón checa, es una vía de suelo muy pobre con relleno sanitario, botaderos de desmotes que se realizaban antiguamente en estas zonas. Además esto permitirá poner en consideración la información que se obtendrá de la investigación, así mismo se pueda comprobar que la estabilidad de la subrasante con material de demoliciones que influye en la necesidad de tener pavimentos con materiales reciclables de demoliciones, según se ha visto estos materiales se están desperdiciando, el cual pueden ser tomado como punto de referencia para las municipalidades, que usan materiales de canteras, para hacer sus pavimentos, como es el caso en la avenida malecón checa en san Juan de Lurigancho.

1.5.2 Económica

Este proyecto de investigación permite beneficiar a la población, ya que consiste en realizar un sistema de estabilización con materiales de demoliciones, puesto que muchas veces estos materiales no han sido utilizados de la mejor manera posible, desechando en botaderos, ahora tendrá un buen uso generando menos presupuesto es las municipalidades para la obtención de estos residuos, el cual serán mínimos los gastos económicos, que será un ahorro para emplear estos materiales reciclados. Esto evitaría pérdidas económicas y menos mano de obra para los trabajos de reciclados.

1.5.3 Social

Debido al incremento de transporte vehicular y a la falta de mantenimiento de las vías, la población se encuentra insatisfecha por que las autoridades no se preocupan por el deterioro de los pavimentos. Puesto que esto genera un malestar social en la población. Como necesidad de contar con vías de transporte mejorados se emplea un material seleccionado procedente de las demoliciones, el cual garantice la calidad de las mismas.

Por ello es necesario identificar y aminorar los problemas de que cuenta estas vías a lo largo de su recorrido, para lo cual se propone realizar un sistema de estabilización de la subrasante con materiales reciclados de demoliciones y así obtener buenos resultados para emplearlos en el diseño.

1.6 Delimitación

1.6.1 Delimitación conceptual

Según (Ramos, 2014, pág. 20) La estabilización de subrasante sirve como soporte de las estructura del pavimento. Para el diseño se tendrá que sectorizar y evaluar sus propiedades físicas, mecánicas y químicas.

Además (Ramas et al., 2010, citado por Suarez, 2016, pág. 42) El termino material de demoliciones, es usado para referirse a residuos sólidos que producen en el sector construcción, también es definido como el residuo que surge de actividades de demoliciones, incluye todo material u objeto de construcción.

1.6.2 Delimitación espacial

El trabajo de investigación se realizó en el avenida malecón checa, Campoy – san juan de Lurigancho

1.6.3 Delimitación temporal

En esta investigación se realizó en un periodo académico el cual tuvo una duración de 15 semanas (3 meses)

1.7 Hipótesis

Hipótesis general:

El material de demoliciones determinara significativamente la estabilización de subrasante, en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.

Hipótesis específicos:

- Las demoliciones de pavimentos influyen significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.
- Las demoliciones de concreto intervienen significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.
- Las demoliciones de cerámicos inciden significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.

1.8 Objetivos

Objetivo general:

Determinar la estabilización de subrasante mediante el material de demoliciones en avenida malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.

Objetivos específicos:

- Calcular la influencia de las demoliciones de pavimentos mediante la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.
- Evaluar la intervención de las demoliciones de concreto mediante la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.
- Analizar la incidencia de las demoliciones de cerámicos mediante la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Método: Científico

Con respecto a (Tamayo, 2003, pág. 23) define "método como procedimiento de condiciones que se presentan sucesos específicos, características, verificable, observación empírica y razonamiento riguroso".

Mediante la cita esta investigación, se entiende un método que permite descubrir sucesos, partiendo generalmente del problema y posteriormente llegando a concluir con la investigación, además es empírico. Por consiguiente se emplea el **método científico**.

2.1.2 Tipo : Aplicada

De acuerdo a (Lozada, 2014 pág. 2) define como: "el tipo de estudio tiene como investigación aplicada al conocimiento directo y a mediano plazo en el sector productivo".

De acuerdo al autor la obtención de los resultados que se plantean interrogantes esto parte de la investigación, puesto que para aplicar este tipo de estudio es a partir de la experiencia que se requiera. En este caso se dará a conocer la información necesaria que presenta la variable estabilización de subrasante y material de demoliciones para obtener las soluciones a nuestros problemas de estudio, por lo tanto la investigación es de **tipo aplicada**.

2.1.3 Nivel: descriptiva - explicativa

De acuerdo al nivel de estudio el autor (Toro y Parra, 2002 pág. 137) Menciona que los estudios descriptivos que especifican sus propiedades, características de las personas, grupos, para ser sometido a los análisis del estudio. Miden o evalúan las dimensiones por investigar.

Según lo citado, hace mención a estudios descriptivos, características, se recolecta información, referencias bibliográficas y otros documentos, esto ayuda a describir el nivel de estudio realizar, de esta manera se desarrolla mediante la **investigación descriptiva- Explicativa**.

2.1.4 Diseño de investigación

De acuerdo al autor (Niño, 2011 pág. 54) "se interpreta de una y dos maneras: sentido amplio y específico. En el sentido amplio, equivale a un plan de todo proceso de investigación y en su sentido específico, cubre una franja del plan general, que se orienta a describir de manera concreta".

Mediante estos conceptos, el diseño de investigación se refiere a las pruebas que se efectúa mediante el estudio, es decir un estado natural. De acuerdo a estas consideraciones que menciona el autor en dicha cita se puede decir que la investigación es de **diseño no experimental de corte transversal**.

2.1. Variable y operacionalización

2.2.1. Variables

Según el autor (Hernandez Sampiere, 2006 pág. 03) las variables se definen como " una propiedad o cualidad el cual puede variar, por lo que esta puede ser susceptible de medirse"

Según el autor, menciona que la variable puede variar y medirse, por ello se considera dos variables que se elaboró mediante la matriz de consistencia:

Variable 1: Estabilización de subrasante

Variable 2: Material de demoliciones

2.2.2. Operacionalización de variables.

Tabla 7: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: Estabilización de subrasante	(Ramos, 2014, pág. 20) menciona: La estabilización de subrasante es una parte esencial en el diseño de pavimentos, el cual sirve como soporte de las estructura del pavimento. Para el diseño se tendrá que sectorizar y evaluar sus propiedades físicas, mecánicas y químicas.	Este proyecto de investigación tiene como proceso de realizar los estudios respectivos por medio de ensayos granulométricos, CBR, Limite de Atterbeg. Se realizan de acuerdo a los tipos de suelos, características físicas y propiedades mecánicas.	D1: Tipos del suelo	I1: Grava I2: Arena I3: Material fino (limos, arcillas)	Ficha de recopilacion de informacion	Razón
			D2: Propiedades físicas	I1: Ensayo de granulometría I2: Ensayo de consistencia I3: Clasificación de suelos		Razón
V2: Material de demoliciones	(Ramesh et al., 2010, citado por Suarez, 2016, pág. 42) El termino material de demoliciones, es usado para referirse a los residuos sólidos que se producen en el sector construcción, también es definido como el residuo que surge de actividades de demoliciones, incluye todo material u objeto de construcción.	La demolición de materiales es Proceso que se obtiene mediante los tipos de demoliciones, como son materiales de demoliciones de pavimentos, demoliciones de concreto y demoliciones de material cerámico estos materiales cumplirán funciones de estabilización de subrasante.	D3: Propiedades mecánicas	I1: Capacidad portante (CBR) I2: Compactación I3: Resistencia mecánica		Razón
			D1: Demoliciones de pavimentos	I1: Pavimentos flexibles I2: Pavimentos rígidos I3: Pavimentos semirrígidos		Razón
			D2: Demoliciones de concreto	I1: Concreto ciclópeo I2: Concreto simple I3: Concreto armado	Razón	
			D2: Demoliciones de material cerámico	I1: Mampostería I2: Cerámicos I3: Áridos		Razón

Fuente: Elaboración propia

2.2. Población y muestra

2.3.1. Población

Según (Salinas, 2012 pág. 59) define “la población es una parte muy grande del universo. Para algunos investigadores y autores, población es sinónimo de universo”

En resumen de acuerdo a lo citado por el autor, La población está conformada por 1 kilómetro en la avenida Malecón Checa en San Juan de Lurigancho.

2.3.2. Muestra

La muestra se define según (Salinas, 2012 pág. 59) como "una parte que representa de la mejor manera la mayoría o todas las características del toda la unidad de estudio, la población".

La muestra establecida para este proyecto de investigación está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho, sector de Campoy, en la avenida Malecón Checa, comprendida desde la intersección Avenida Próceres hasta la Avenida san Martin.

2.3.3. Muestreo

De acuerdo (Salinas, 2012 pág. 59) el autor define “actividad relacionada con la recolección de datos de cierta población del cual se trabaja o investiga, se indica la forma cómo se debe recolectar los datos”.

De acuerdo al autor define el muestreo en esta investigación como una actividad en la cual se trabaja el proyecto de investigación para recolectar datos, de acuerdo a esta definición de investigación se considera como **No Probabilístico** de tipo **intencional**.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

El autor (Morone, 2012 pág. 1) define “las técnicas como procedimientos e instrumentos que se utilizan para obtener el conocimiento. De tal manera que son las encuestas, entrevistas, observaciones”

Según a lo citado el autor nos da a entender, que las tecnicas de recoleccion de los datos obtenidos, son un procedimiento de instrumentos que sirve para obtner los conocimientos de la investigacion, de tal manera que en esta investigacion se recolecta datos para aplicar y medir en el instrumento según la observacion realizada, por ende bajo el mismo concepto se aplico la **observacion directa**, el cual se realizaron visitas directas a lugar de estudio, donde ocurre la realidad problemática, en la avenida malecon checa sa juan de lurigancho.

2.4.1.1. Validez

De acuerdo a (Hernandez, 2006 pág. 07) “la validez es el grado de un instrumento que realmente mide una variable que pretende medir. (...) instrumento válido para medir la inteligencia y no la memoria”.

En síntesis, según la cita el autor quiere decir que es lo que pensamos de las variables y como hacer las preguntas en cuanto a las mismas variables de investigación. Según Osada, la validez se mide de la siguiente tabla:

Tabla 8: Tabla de validez

Interpretacion	Alfa de crobach (α)
Validez nula	0.53 a menos
Validez baja	0.54 a 0.59
Valida	0.60 a 0.65
Muy valida	0.66 a 0.71
Excelente validez	0.72 a 0.99
Validez perfecta	1.00

Fuente: Osada (2011)

Según el autor, menciona que validar el instrumento de medición es necesario, evaluado por un grupo de expertos, mediante el cual se obtiene el índice de validez para su aprobación, para este caso los expertos son ingenieros civiles, la validez es el promedio de tres expertos que darán su aprobación en cada ficha técnica, para ello como resultado es de **0.89 de excelente validez**. A continuación se muestra en la siguiente tabla de validez.

Tabla 9: Índice de validez

Expertos			Promedio
A	B	C	
1.00	0.83	0.83	0.89
Índice de Validez			0.89

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Confiabilidad

Para (Hernandez, 2006 pág. 07) “la confiabilidad es un instrumento de medición, el cual se refiere al grado de repetición al mismo sujeto que como resultados produce el mismo”.

En la cita el autor, detalla que es un grado por el cual va a detallar los mismos resultados, se refiere a un solo sujeto para hacer su medición, de tal manera que para hacer un estudio nos basamos en un mismo, pero resultados diferentes, el cual el promedio o el que mejor resultado se adecua al objetivo válido, en este caso el estudio que se realizara para hacer los ensayos proctor, CBR, granulometría, límites de consistencia y clasificación de suelos, además de estudios de suelos que se requieran en la zona y establecer cual de las tres muestras es la más confiables, de acuerdo a cada ensayo realizado con diferentes porcentajes de dosificaciones de materiales de demoliciones.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Elaboración de un Excel

(Hernandez, 2006, pág. 409) menciona, “Existen diversos programas para analizar datos. En esencia su funcionamiento es muy similar, incluyen dos partes a segmentos, una parte de definiciones de las variables y la matriz de datos”.

Esto quiere decir, para realizar el proyecto de investigación se requiere programas que puedan procesar datos que obtenga de la investigación, de tal manera que se usaran programas como el excel, además de usar estos software se tendrán que verificar y interpretar resultados de los estudios que se van a realizar por cada objetivo planteado.

2.6. Aspectos éticos

Según (Morales et al., 2011, pág. 20) menciona, “La ética, es un campo extenso en el que se abordan el conocimiento del hombre, el cual contribuye en la educación superior, que al conjuntarse con el conocimiento disciplinar y además de matizar con su virtud el comportamiento de los universitarios de siempre”.

Según los autores, en esta cita menciona que la ética es una disciplina que se forma con la educación, además de ello matizar nuestro comportamiento que debe ser nuestra virtud como estudiantes universitarios, entonces como buenos profesionales los valores son importantes, el cual se tendrá en cuenta la ética y veracidad del proyecto de investigación que realicemos con buenos resultados obtenidos.

III. ANALISIS Y RESULTADOS

3.1 Breve descripción de la zona de trabajo

El proyecto de investigación está ubicado en la provincia de Lima, distrito de San Juan de Lurigancho, Urbanización Brisas de Campoy, a lo largo de la Avenida Malecón Checa, el cual su latitud es de 12° 1'24.79"S y longitud de 76°58'2.33"O. (ver anexo 8.6)

3.1.1 Descripción de la zona de estudio

El tramo de estudio se encuentra ubicado en la Avenida Malecon Checa, San Juan de Lurigancho, comprendida entre la Avenida Proceres hasta Avenida San Martin en campoy.

La problemática que existe en esta zona de estudio es que se observa un deterioro a lo largo de su recorrido, como es el caso de baches o huecos, hundimiento de via en algunos tramos de la avenida. De tal manera este proyecto de investigacion, se enfoca en una zona altamente vulnerable por su mal estado que se encuentra.

3.2 Trabajos previos

Teniendo en cuenta la ubicación y la magnitud de la problematica que se va a investigar, se realizara la exploracion de campo, el cual consta en verificar la zona de estudio de la avenida malecon checa en el tramo de 1 kilometro de su recorrido.

3.2.1 trabajos de campo

Previo al estudio se analizara la zona de investigacion, para ello se explora la zonas mas afectadas, posteriormente se enfoca en tres puntos donde se realizara las calitas ubicadas en la avenida malecón checa en un recorrido de 1 kilometro.

Con el objetivo de determinar las características propias del terreno de fundación, se realizan 03 calicatas excavadas a mano a modalidad de cielo abierto a una profundidad de 1.50 m, usando herramientas manuales y máquinas de corte.

Los materiales encontrados en cada extracto o muestra, fueron descriptos e identificados con tarjeta de identificación, donde posteriormente se ha colocado a cada extracto que le corresponde, como numero de calicata (C-1). Luego estas muestras eran colocadas en bolsas o costales para su traslado al laboratorio de mecánicas de suelos de la universidad Federico Villarreal.

Durante la ejecución de la investigación se tomó registro de las calicatas el espesor, color y estado de los materiales. Mediante este estudio se realizara el mejoramiento de estabilización de la subrasante.

3.2.1.1 Exploración y muestreo de suelos

3.2.1.1.1 Exploración de campo

Explorando la zona de estudio se determino hacer las siguientes calicatas en el tramo de la avenida malecon checha, iniciando desde la intersección con la Avenida Proceres con el Avenida san Martin en una longitud de 1 kilometro, acontinuacion detallamos las siguientes calicatas:

a). Calicata N° 01.- Se ubico un punto donde se realizo la primera calicata (C-1), extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida san martin, en campoy.

b). Calicata N° 02.- Se ubico un punto donde se realizo la primera calicata (C-2), extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida Techo Propio, en campoy.

C. Calicata N° 03.- Se ubico un punto donde se realizo la primera calicata (C-3), extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida Proceres, en campoy.

3.2.1.1.2 Muestreo de suelos

a) Muestreo de Suelos naturales

Es importante conocer el muestreo del suelo que será analizado en los laboratorios de mecánica de suelos, ya que consta de una actividad por la que se toman todas las muestras necesarias representativas que nos permiten caracterizar el suelo de estudio, de tal manera que la muestra puede ser definida como algo representativo, ya que presentan características o propiedades del material que se estudia, que son enviados al laboratorio, estas constituyen las muestras elegidas para ser analizados a los objetivos que se han elegido.

Las muestras que fueron extraídas de cada calicata, fueron elaboradas de 1.50 metros de profundidad, el cual se observa en las siguientes fotos satelital (ver anexo 26)

b) Muestreo de material de demoliciones

- ✓ **Material de demolición de pavimento.-** material extraído de las demoliciones de pavimentos flexibles, que serán triturados y seleccionados, para su mejor calidad que se requiera.
- ✓ **Material de demolición de concreto.-** material extraído de las demoliciones de elementos estructurales de concreto, con el fin de ser demolidos triturados y seleccionados para una mejor calidad de material que se empleara para estabilizar la subrasante del proyecto.
- ✓ **Material de demolición de cerámico.-** material extraído de las demoliciones de muros confinados y acabados, el cual serán triturados y seleccionados, para tener una mejor calidad en su textura.

3.2.1.2 Estudio de trafico

Existen parametros que se emplean para diseño de obras viales, el cual se plantea cuantificar los niveles de trafico proyectado que existen en las zonas de estudio. Como base de estudio de las proyecciones, se utilizan el trafico actual y se determinan la tasa de crecimiento a futuro, en base a las estimaciones de beneficio de cada proyecto, ademas se debe tener en cuenta el impacto que tendra en cuanto a lo economico en la zona de estudio.

El estudio de trafico consiste en la aplicación de conteos de trafico y clasificacion de vehiculos en una estacion de la avenida que se esta evaluando. Esta estacion debe de contar durante 7 dias, las 24 horas consecutivas, los conteos proporcionan informacion para saber la cantidad y estructura del trafico actual.

La avenida malecon checa tiene un transito fluido, vehiculos medianos como automoviles y vehiculos colectivos, el cual a diario fluye, en algunos casos en hora punta se congestiona, de esta manera se determina que esta avenida tiene un indice de trafico mediano.

3.2.1.3 Recopilación de información histórica

La avenida malecón checa está dentro de las vías metropolitanas de lima, históricamente, es una vía de comunicación entre el distrito de san juan de Lurigancho y Huachapea, también es vía alterna hacia la autopista Ramiro Pialé en comunicación con el Distrito de Ate. La avenida malecón checa fue creada en los años 80, en 1999 fue asfaltada en el recorrido desde puente nuevo hasta puente Huayco loro en Huachapea, durante muchos años ha sido un problema que aqueja a los vecinos, por el mal estado de la vía, ya que cuenta con muchos años que no se rehabilita en su recorrido.

3.2.2 Trabajos de laboratorio

Para el proyecto de investigación, se realizaron ensayos de laboratorio de mecánica de suelos en la universidad federico villarreal, con la finalidad de obtener datos correspondientes. De tal manera que se realizó ensayos con suelos naturales y ensayos aplicando un agregado de 10%, 20% y 30% de material de demoliciones, al material de suelos naturales. Los materiales de agregados son demoliciones de pavimentos flexibles, concreto y de materiales cerámicos.

De esta manera, me permitieron obtener los resultados de acuerdo a parámetros establecidos por el MTC y normas como ASTM, AASHTO, de tal manera que se estabilizara la subrasante aplicando material seleccionado de demoliciones.

Con los resultados obtenidos se procedió a efectuar una comparación con las características de los suelos obtenidos en el campo.

Las muestras de suelos en el laboratorio fueron clasificadas y seleccionadas siguiendo procedimientos y normas descritas en la ASTM D-288 / 2004. Y en concordancia con las especificaciones técnicas generales de MTC. (EM-2000) – (ASTM-2006).

Las muestras de suelos que fueron obtenidas en campo, fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| a) Análisis granulométrico | (ASTM D 422) |
| b) Límites de consistencia | (ASTM D 422) |
| c) Contenido de humedad | (ASTM D 2216) |
| d) Ensayo de proctor modificado | (AASHTO-T-180, ASTM D 1557) |
| e) Ensayo de CBR | (AASHTO-T-183, ASTM D 1883) |

3.3 Análisis de resultados

a) Análisis de resultados con suelo natural

Se determinaron los siguientes resultados realizados en el laboratorio de mecánica de suelos:

- Análisis granulométrico por tamizado

Tabla 10: Análisis granulométrico por tamizado

C-1		C-2		C-3	
% Que Pasa	Abertura de Malla (mm)	% Que Pasa	Abertura de Malla (mm)	% Que Pasa	Abertura de Malla (mm)
100.00	76.20	100.00	76.20	100.00	76.20
100.00	63.50	100.00	63.50	100.00	63.50
100.00	50.80	100.00	50.80	100.00	50.80
98.62	38.10	100.00	38.10	100.00	38.10
90.82	25.40	97.28	25.40	97.09	25.40
84.03	19.05	93.58	19.05	94.05	19.05
76.86	12.70	90.09	12.70	89.84	12.70
73.33	9.53	86.76	9.53	86.68	9.53
69.54	6.35	83.19	6.35	82.24	6.35
67.32	4.76	79.52	4.76	79.17	4.76
60.61	2.00	65.79	2.00	64.42	2.00
52.90	0.84	53.87	0.84	51.47	0.84
47.99	0.59	46.73	0.59	45.32	0.59
43.43	0.42	42.26	0.42	40.06	0.42
35.51	0.25	31.70	0.25	30.74	0.25
26.01	0.15	22.55	0.15	20.45	0.15
19.34	0.07	10.22	0.07	10.36	0.07

Fuente: Elaboración propia

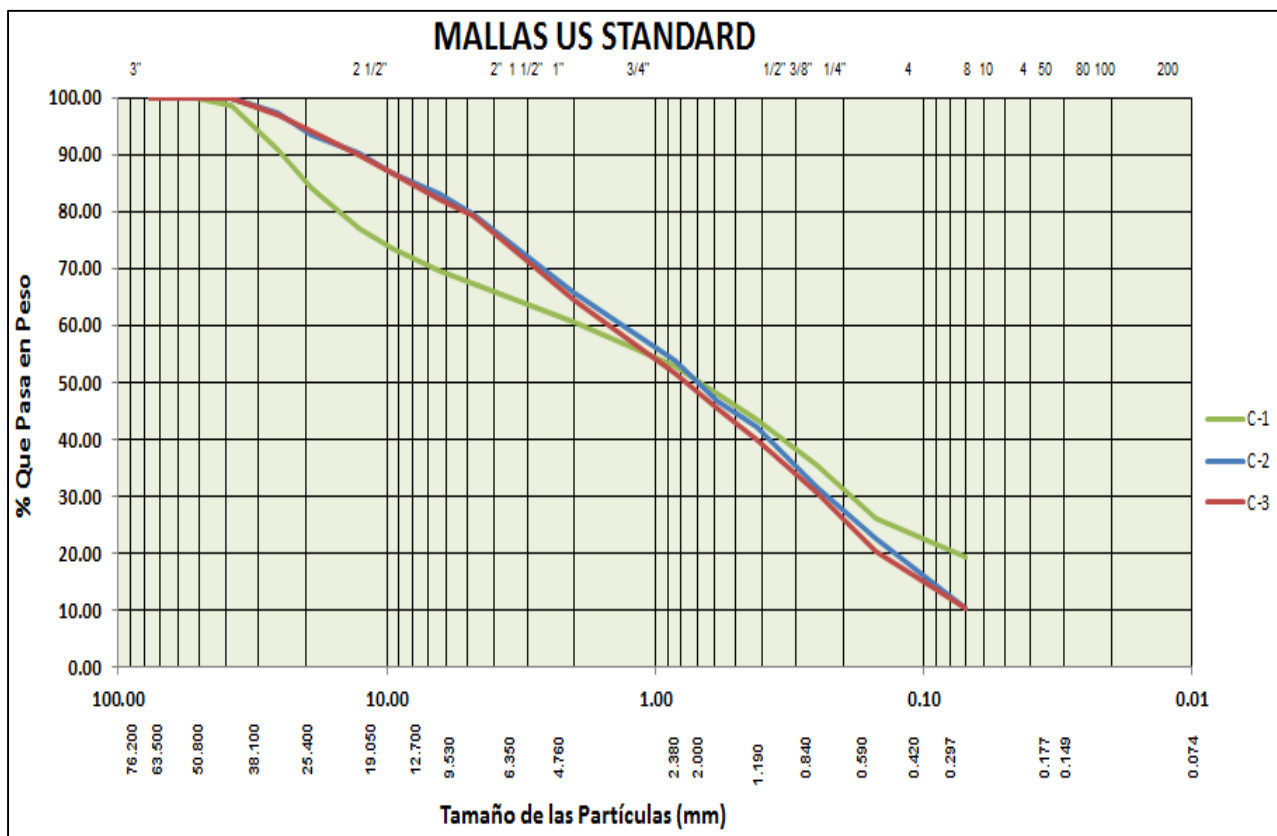


Figura 3: Curva de análisis granulométrico

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 3, observamos la variación de la curva granulométrica en relación al porcentaje que pasa con el tamaño de partículas del suelo de cada calicata.

Se observa claramente las curvas granulométricas que son resultados obtenidos de los ensayos realizados de cada muestra, como puede observarse son suelos de material arena limosa con grava y mal graduado. En efecto según el manual de carreteras de suelos, geotecnia, geología y el MTC, mencionan que las gravas proporcionan resistencia al corte, y por otra parte las arenas ocupan los vacíos entre las gravas y las partículas finas aportan en la cohesión del suelo. Según lo expuesto las curvas granulométricas presentan un suelo con mayor porcentaje de grava, arena y en menor porcentaje de finos

- **Límites de consistencia**

Tabla 11: Resultados de límites de consistencia

Descripción	Resultados		
	C-1	C-2	C-3
Límite líquido (%)	NP	NP	NP
Límite plástico (%)	NP	NP	NP
Índice de plasticidad Ip (%)	NP	NP	NP

Fuente: Elaboración propia

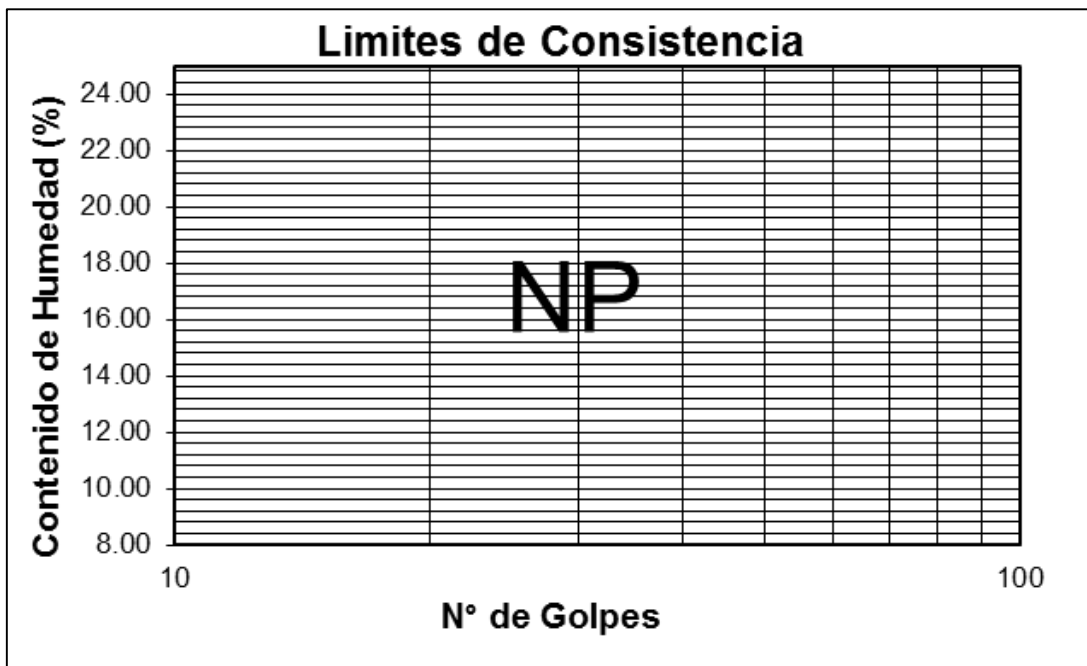


Figura 4: Resultados de límites de consistencia

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 4, observamos que no presentan los límites de consistencia, de tal manera que no se graficó la variación de resultados de cada muestra de las calicatas. En la C-1 el Límite líquido (NP), por otro lado en la C-2 Límite plástico (NP), y finalmente en C-1 el Índice de plasticidad (NP), por lo consiguiente los resultados obtenidos en cuanto a su contenido de humedad, es por ser suelos arena limosa con grava y mal graduado.

- **Contenido de humedad**

Tabla 12: Contenido de humedad

Descripción	Resultados de Calicatas		
	C-1	C-2	C-3
Contenido de humedad (%H.N)	5.00	3.15	2.50

Fuente: Elaboración propia

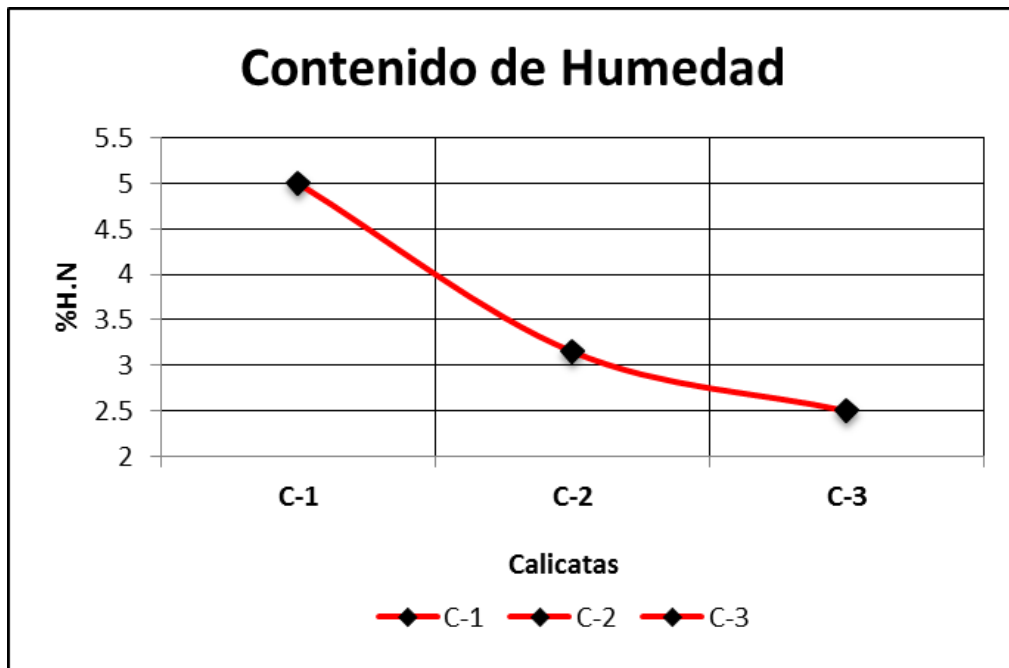


Figura 5: Contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura, se detalla las calicatas realizadas en campo, el cual se relaciona con su contenido de humedad natural de cada muestra, de tal manera que en la C-1 tiene un H.N 5.00%, por otro lado en la C-2 tiene un H.N 3.15%, y finalmente en C-1 tiene un H.N 2.50%.

El contenido de humedad que se realiza en cada ensayo nos da una referencia para saber si es mayor o menor su contenido óptimo para así poder realizar la compactación, significa entonces que los resultados obtenidos existe una variación de cada análisis realizado, cabe agregar que en la muestra C-1, su contenido de humedad es más elevado.

- **Clasificación de suelos SUCS, AASHTO y sus coeficientes.**

Tabla 13: Clasificación de suelos y sus coeficientes

Calicatas	C-1	C-2	C-3	Denominacion
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.50	SM: arena limosa con graba
Muestra	M-1	M-2	M-3	
Grava 3"-N°4	32.68%	20.48%	20.83%	SP-SM: Arena mal graduada con limo y graba
Grava N°4-N°200	47.97%	69.29%	68.81%	
Finos <N°200	19.34%	10.22%	10.36%	
Clasificación SUCS	SM	SP-SM	SP-SM	
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)	A-1-b (1)	A-1-b (0)	
Coeficiente de Curvatura (Cc)	0.59	0.58	0.59	
Coeficiente de uniformidad (Cu)	42.17	17.58	19.50	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla, se detalla la clasificación de los suelos por SUCS y AASHTO y sus coeficientes que se ensayaron, en la C-1 obtenemos un suelo de arena limosa con grava (SM) y por otra parte tenemos en la C-2 y C-3, un suelo Arena mal graduada con limo y grava (SP-SM). Sin embargo en calicata tiene su coeficientes de tal manera se detalla lo siguiente, en la C-1 (CC.=0.59, Cu=42.17), en la C-2 el coeficiente es (CC.=0.58, Cu=17.58) y finalmente en la C-3 el coeficiente es (CC.=0.59, Cu=19.50).

En los resultados obtenidos de los ensayos que se realizaron para su clasificación de SUCS y AASTHO, se consideró la granulometría de los porcentajes pasantes de las mallas N°4, N°200, y los coeficientes de uniformidad y curvatura. Se observa claramente que existe una variación en cuanto a su clasificación del suelo, en la calicata 01 se detalla un suelo de arena limosa con grava y en las calicatas 2 y 3 arena mal graduada con limo y grava. Por otra parte varía ligeramente sus coeficientes con respecto a cada muestra.

3.3.1 Estimación de la influencia de las demoliciones de pavimentos en la estabilización de subrasante.

Se determina la influencia del Suelo natural con la dosificación de demoliciones de pavimento flexible (asfalto), Para su compactación asiendo el ensayo del Proctor modificado aplicando el “método C”, se obtienen los resultados de la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad en las siguientes tablas y figuras evaluadas. Posteriormente se realizan el ensayo de CBR, para determinar el 100% MDS y 95% MDS de CBR.

- **Ensayo de proctor modificado**

Tabla 14: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más dosificación de material de demolición de pavimento flexible

Ensayo de Proctor Modificado	Material Natural	Dosificación de Material de Demolicion de Pavimento Flexible (Asfalto)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
Densidad Max. Seca (gr/cm3)	2.218	2.170	2.170	2.158
Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	6.50	5.50	6.70

Fuente: Elaboración propia

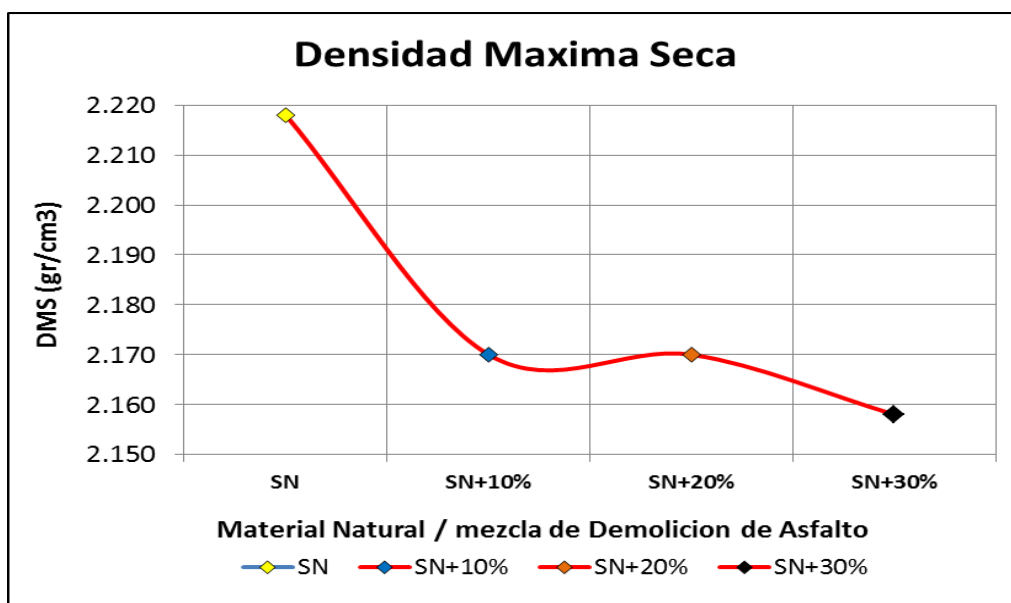


Figura 6: Densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

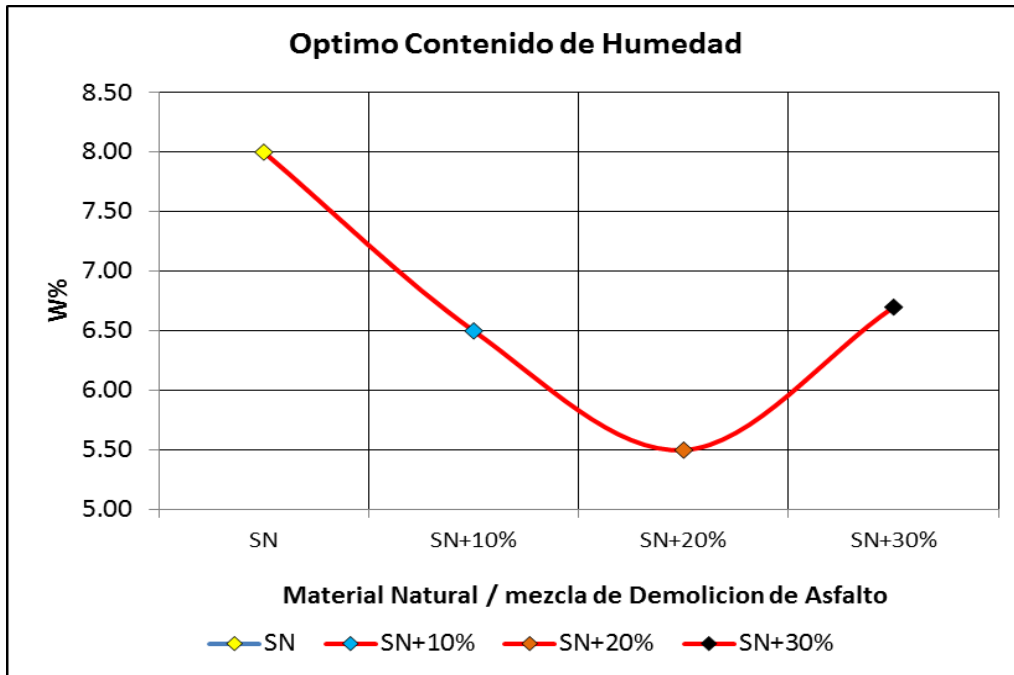


Figura 7: Óptimo contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 6 y 7, se detalla la máxima densidad seca el cual se ensayaron con el suelo natural, obteniendo $MDS=2.218 \text{ kg/cm}^3$, por otra parte se determinó el porcentaje del óptimo contenido de humedad $OCH=8.00\%$. En cuanto a los ensayos de dosificación de residuos de asfalto se determinó los siguientes resultados, en el 10% se obtienen un $MDS=2.170 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=6.50\%$. En el 20% se obtienen un $MDS=2.170 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=5.50\%$. Y finalmente en el 30% se obtienen un $MDS=2.158 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=6.70\%$.

En los resultados obtenidos de los ensayos del proctor modificado, se determinó el MDS y %OCH, en la dosificación ha mejorado en un 10% y 20% el cual es aplicable en la estabilización de subrasante, en cuanto al 30% se podría mejorar, pero si es aplicable para estabilizar ya que está dentro de lo recomendado. Además de tener un buen balance para su óptimo contenido de humedad para dar como resultado de una mejor compactación el cual se eligió en la curvatura de la densidad máxima. Esto determinara la dosificación de mejoramiento de la estabilización de los materiales de demoliciones de asfalto.

- **Ensayo de california bering ratio (CBR)**

Tabla 15: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de material de demolición de pavimento flexible

Ensayo de CBR	Material Natural	Dosificación de Material de Demolicion de Pavimento Flexible (Asfalto)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	62.50	52.40	56.80
CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	32.90	28.00	26.70

Fuente: Elaboración propia

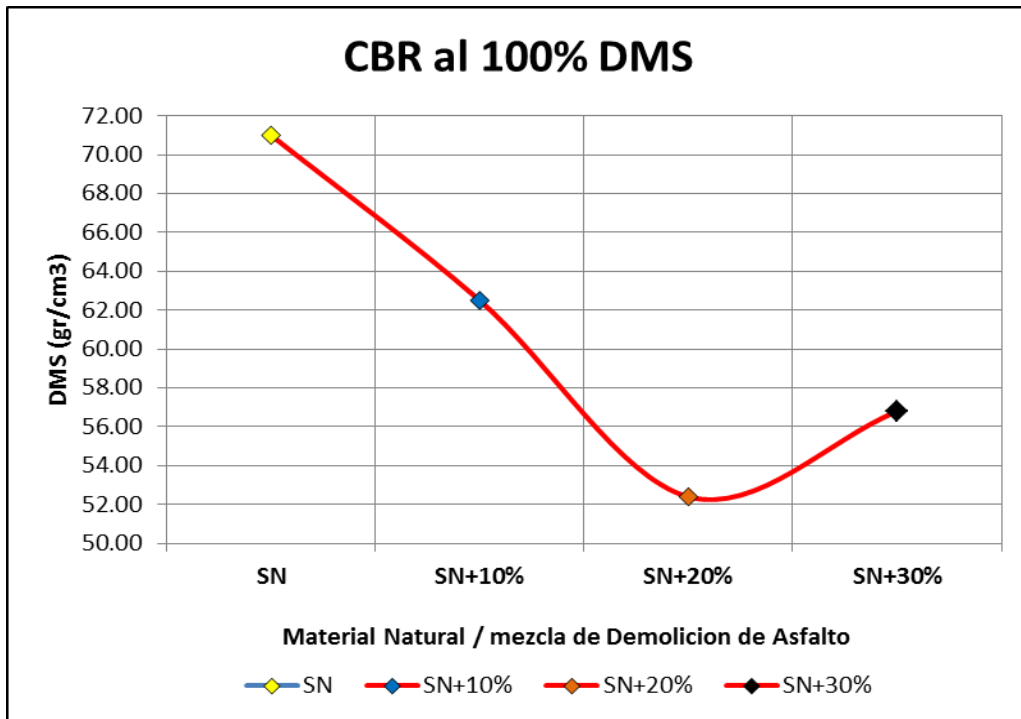


Figura 8: Ensayo de CBR al 100% de la densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

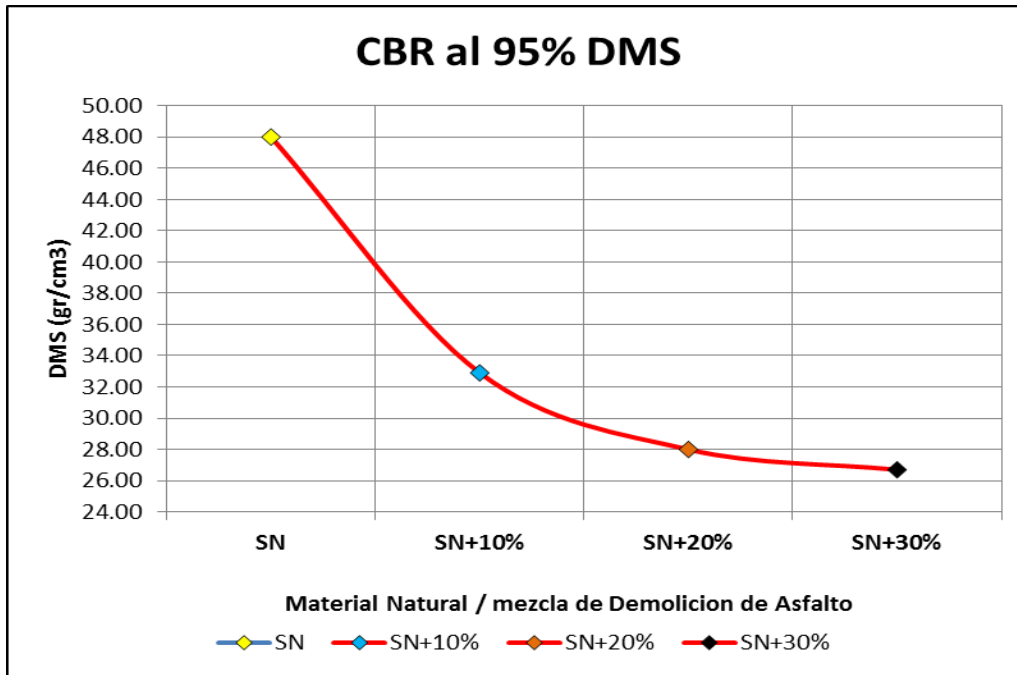


Figura 9: Ensayo de CBR al 95% de la densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 8 y 9, se detalla la máxima densidad seca del suelo natural, Como base del suelo natural CBR (100% MDS) 0.1" =71.00 kg/cm³ y CBR (95% MDS) 0.1"= 48.00 kg/cm³, En una dosificación al 10%, se obtienen CBR (100% MDS) 0.1"=62.50 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =32.90%, Para una dosificación al 20%, se obtienen resultados de CBR (100% MDS) 0.1"=52.40 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =28.00%,y finalmente en una dosificación al 30%, se obtienen resultados de CBR (100% MDS) 0.1"=56.80 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =26.70%. Además presenta un coeficiente de variación del CBR al 95% el más crítico (CV= 0.288)

Mediante estos resultados obtenidos de los ensayos de CBR, se determinó el CBR (100% MDS) 0.1", y el CBR. (95% MDS) 0.1", de tal manera que esto sirve para definir si el suelo es bueno o malo para que sea utilizado como estabilizador de subrasante, cumpliendo los requisitos de las normas del ministerio de transporte y comunicaciones. Analizando el CBR, Se estima que las demoliciones de asfalto influyen en la estabilización de la subrasante, puesto que los resultados de ensayos realizados en el laboratorio determinan que el patrón del suelo natural CBR. (100%

MDS) 0.1" =71.00 kg/cm³ y CBR. (95% MDS) 01"= 48.00 kg/cm³, es recomendable porque está dentro de lo aceptable por el MTC. Para ello se hizo su dosificación para determinar la estabilización con residuos de asfalto. En 10% y 20% de CBR, es óptimo para ser aplicado, en tanto el 30% está en el rango aceptable.

3.3.2 Evaluación de la intervención de las demoliciones de concreto en la estabilización de subrasante.

Se determina cuanto intervienen las demoliciones de concreto al hacer su dosificación con el Suelo natural, de acuerdo a los resultados obtenidos de cada ensayo que se realizó. Para ello se determina la compactación asiendo el ensayo del Proctor modificado aplicando el método c, se obtienen los resultados de la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad en las siguientes tablas y gráficos evaluados. Posteriormente se realizan el ensayo de CBR, para determinar el 95% MDS, por otra parte se determina el porcentaje C.B.R. (100% MDS) 0.1", y finalmente se determinar el CBR (95% MDS) 01".

- **Proctor Modificado**

Tabla 16: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más dosificación de material de demolición de concreto (concreto reciclado)

Ensayo de Proctor Modificado	Material Natural	Dosificacion de Material de Demolicion de concreto (Concreto Reciclado)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
Densidad Max. Seca (gr/cm ³)	2.218	2.112	2.136	2.170
Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	8.50	8.50	6.90

Fuente: Elaboración propia

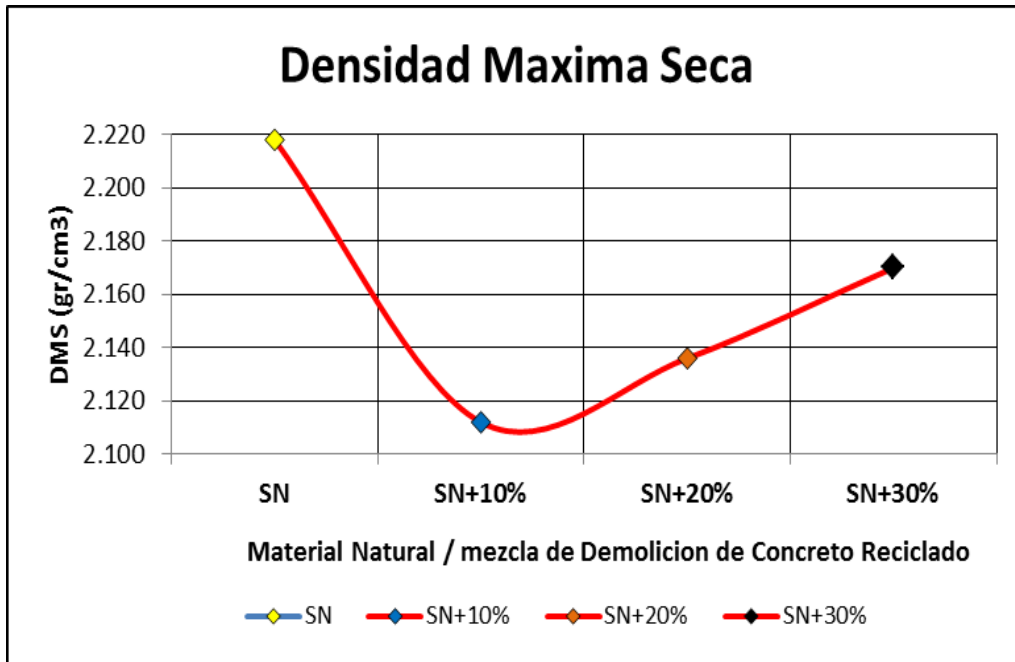


Figura 10: Densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

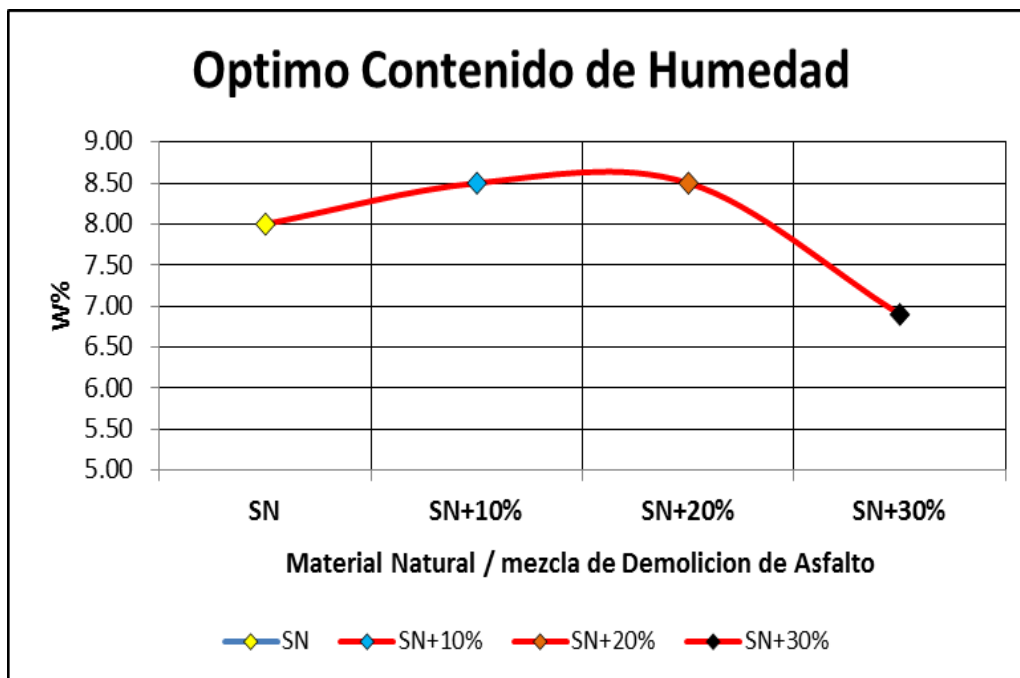


Figura 11: Optimo contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 10 y 11, se detalla la máxima densidad seca el cual se ensayaron con el suelo natural, obteniendo MDS=2.218 kg/cm³ y OCH=8.00%. En cuanto a los ensayos de dosificación de residuos de asfalto se determinó los siguientes resultados, en el 10% se obtienen un MDS=2.112 kg/cm³, el óptimo contenido de humedad OCH=8.50%. En el 20% se obtienen un MDS=2.136 kg/cm³, el óptimo contenido de humedad OCH=8.50%. Y finalmente en el 30% se obtienen un MDS=2.170 kg/cm³, el óptimo contenido de humedad OCH=6.90%.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los ensayos del proctor modificado, se determinó que es variable el MDS, %OCH, en la dosificación ha mejorado el cual es aplicable en la compactación de subrasante, además de tener un buen balance para su óptimo contenido de humedad para dar como resultado de una mejor compactación el cual se eligió en la curvatura de la densidad máxima. Esto determinara la dosificación de mejoramiento de la estabilización de los materiales de demoliciones de asfalto.

- **Ensayo de CBR**

Tabla 17: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de demolición de concreto

Ensayo de CBR	Material Natural	Dosificación de Material de Demolicion de Concreto (Concreto Recilado)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	119.90	126.20	160.60
CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	67.00	78.30	71.50

Fuente: Elaboración propia

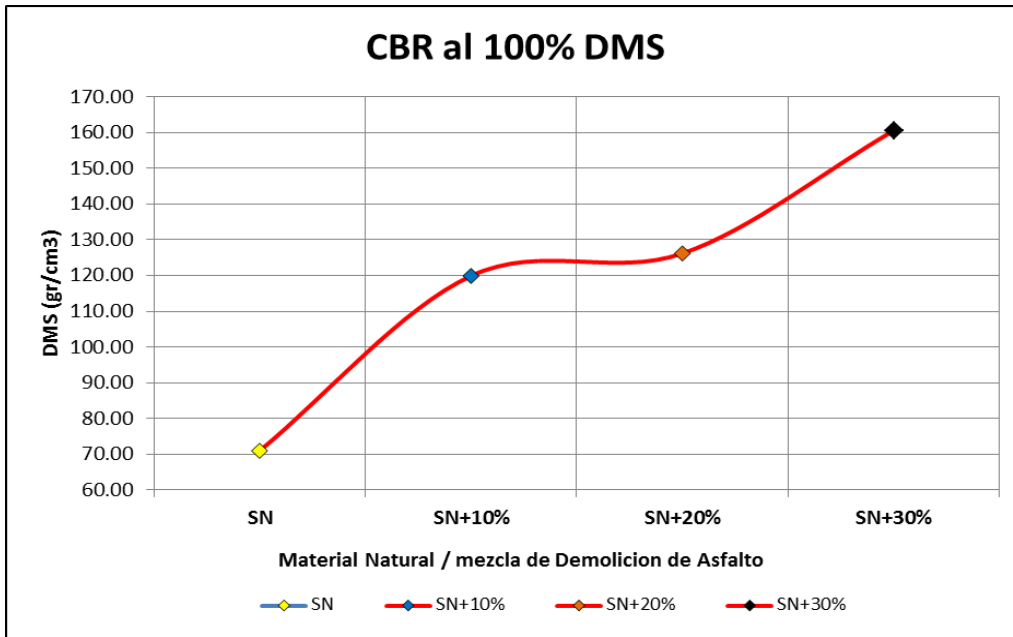


Figura 12: CBR 100% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

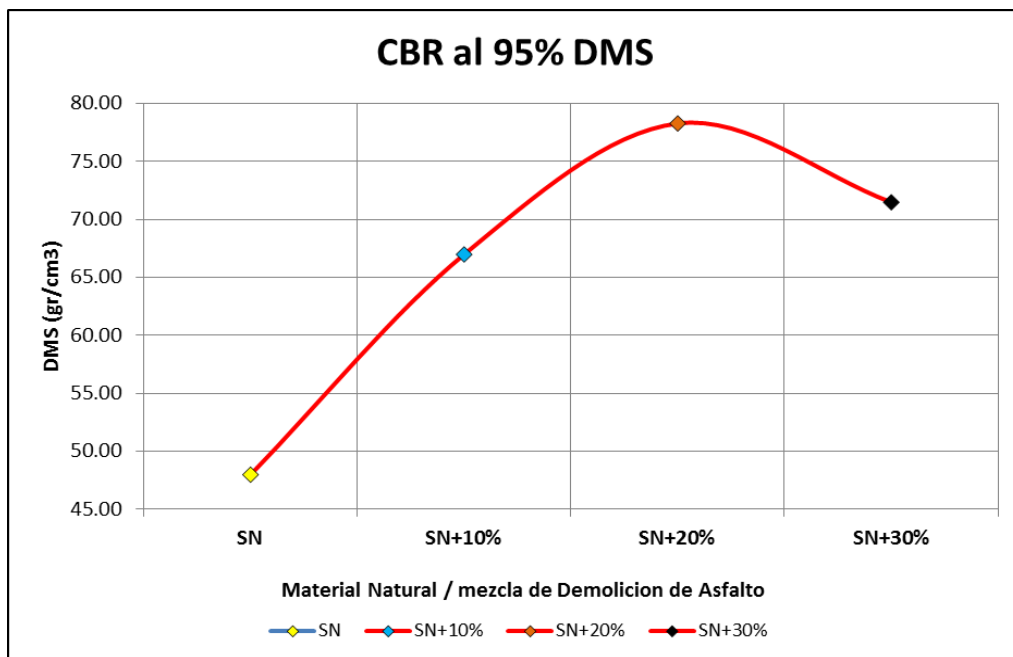


Figura 13: CBR 95% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 12 y 13, se detalla la máxima densidad seca del suelo natural, Como base del suelo natural CBR (100% MDS) 0.1" =71.00 kg/cm³ y CBR. (95% MDS) 0.1"= 48.00 kg/cm³, En una dosificación al 10%, se obtienen CBR (100% MDS) 0.1"=119.90 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =67.00%, Para una dosificación al 20%, se obtienen resultados de CBR (100% MDS) 0.1"=126.20 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =78.30%,y finalmente en una dosificación al 30%, se obtienen resultados de CBR (100% MDS) 0.1"=160.60 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =71.50%. Por lo expuesto también presenta un coeficiente de variación del CBR al 95% el más crítico (CV= 0.196)

En los resultados obtenidos de los ensayos de CBR, se determinó el CBR (100% MDS) 0.1", y el CBR (95% MDS) 0.1", de tal manera que esto sirve para definir si el suelo es bueno o malo para que sea utilizado como estabilizador de subrasante, cumpliendo los requisitos de las normas del ministerio de transporte y comunicaciones. Analizando el CBR, Se determina que las demoliciones de concreto intervienen en la estabilización de la subrasante, puesto que los resultados de ensayos realizados en el laboratorio determinan la estabilidad de la subrasante por los resultados dados en los materiales de demolición.

3.3.3 Analizar la incidencia de las demoliciones de cerámicos en la estabilización de subrasante.

Analizando su incidencia las demoliciones de material cerámico, se determinara cuanto es la variación de su CBR, se verificara si es óptimo para hacer una dosificación de material de mampostería y se evalúa que porcentaje es recomendable para su aplicación de casos de estabilidad en un suelo natural para aplicarlo en la zona de estudio en el cual se viene evaluando. Para ello se determina los siguientes resultados de proctor modificado y el ensayo de CBR para determinar su resistencia del suelo.

- **Proctor modificado**

Tabla 18: Resultados de ensayo de proctor modificado con suelo natural más dosificación de demolición de cerámico

Ensayo de Proctor Modificado	Material Natural	Dosificación de Material de Demolicion de Ceramicos (Arcilla cocida)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
Densidad Max. Seca (gr/cm ³)	2.218	2.113	2.099	2.066
Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	8.70	7.70	7.20

Fuente: Elaboración propia

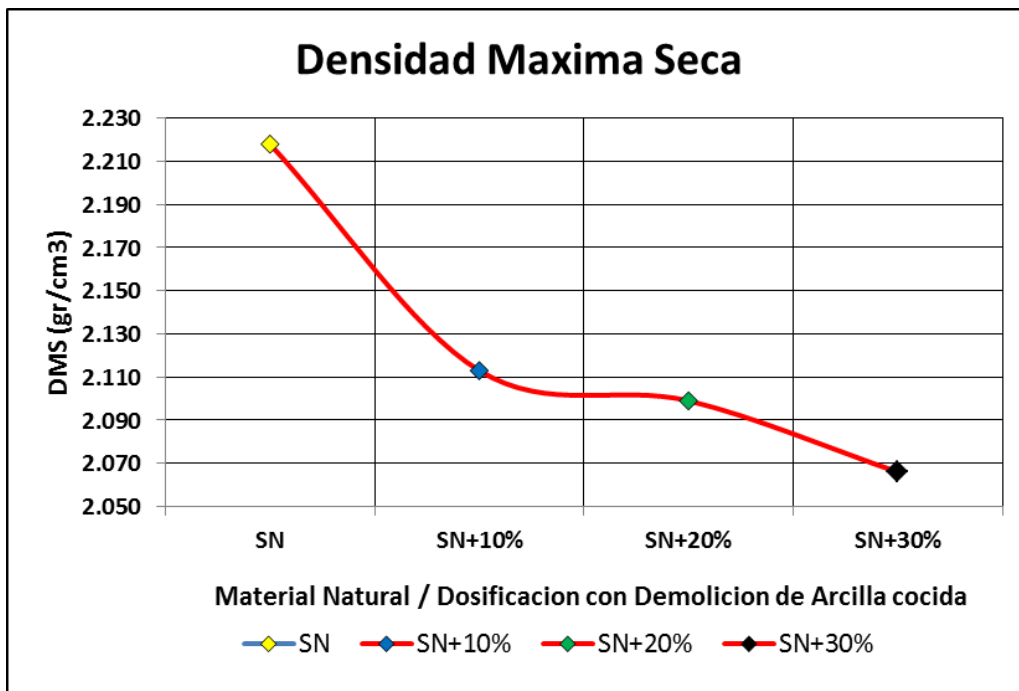


Figura 14: Densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

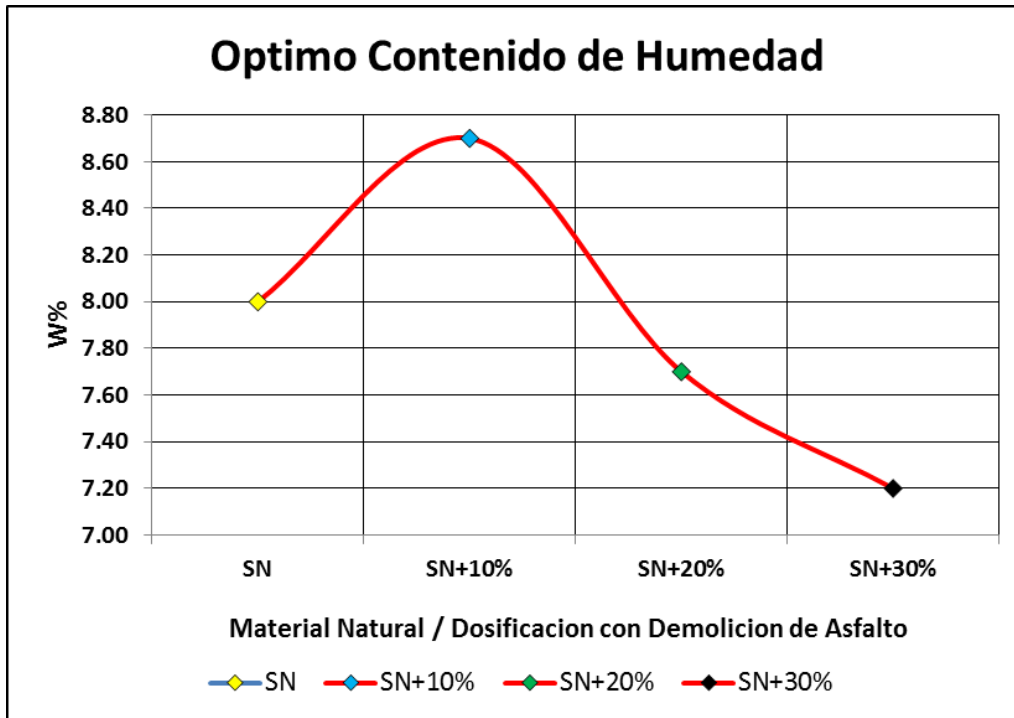


Figura 15: Óptimo contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 14 y 15, se detalla la máxima densidad seca el cual se ensayaron con el suelo natural, obteniendo $MDS=2.218 \text{ kg/cm}^3$ y $OCH=8.00\%$. En cuanto a la dosificación de residuos de asfalto se determinó los siguientes resultados, en el 10% se obtienen un $MDS=2.113 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=8.70\%$. En el 20% se obtienen un $MDS=2.099 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=7.70\%$. Y finalmente en el 30% se obtienen un $MDS=2.066 \text{ kg/cm}^3$, el óptimo contenido de humedad $OCH=7.20\%$.

Mediante los ensayos realizados se obtuvieron los resultados del Proctor modificado, se determinó el MDS y %OCH, en la dosificación ha mejorado en un 10%, 20% y 30% su densidad máxima seca es buena, el cual es aplicable en la estabilización de subrasante, en el óptimo contenido de humedad al 10% es muy húmedo y supera a la base de %OCH. En cuanto a 20% y 30% bajan su %OCH, Además de tener un buen balance para su óptimo contenido de humedad para dar como resultado de una mejor compactación el cual se eligió en la curvatura de la densidad máxima. Esto determinara la dosificación de mejoramiento de la estabilización de los materiales de demoliciones de asfalto.

- **Ensayo de CBR**

Tabla 19: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de material de demolición de cerámico.

Ensayo de CBR	Material Natural	Dosificación de Material de Demolicion de Ceramico (Arcilla Cocida)		
	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	71.00	56.80	50.50
CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	30.00	24.70	20.80

Fuente: Elaboración propia

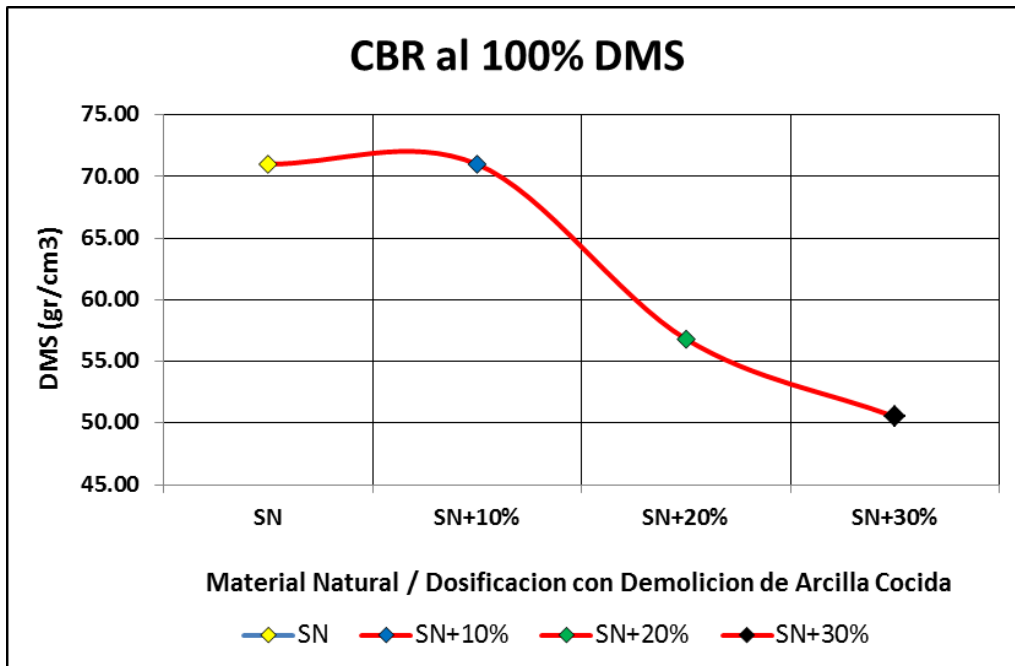


Figura 16: CBR 100% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

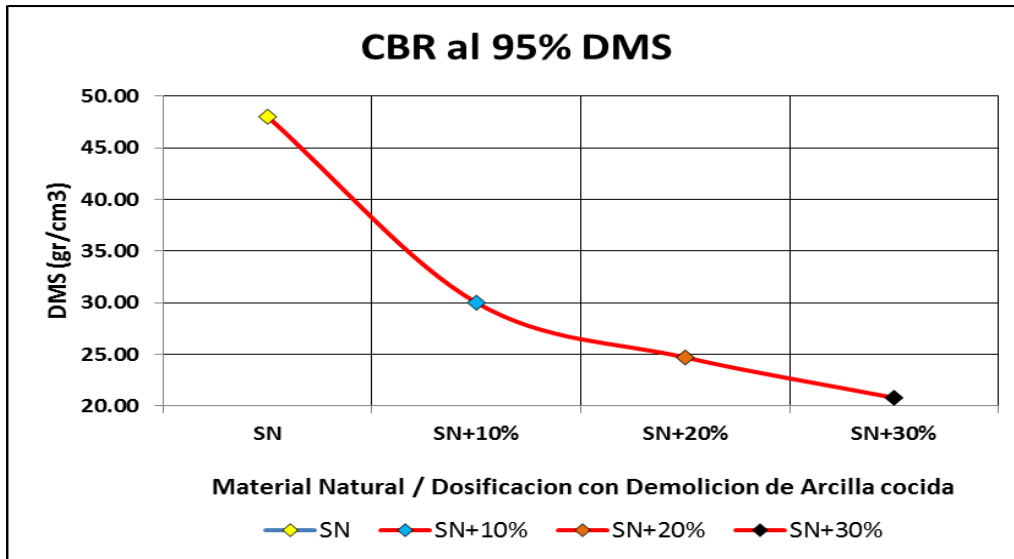


Figura 17: CBR 95% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En las figuras 16 y 17, se detalla con una dosificación al 10%, se obtienen CBR (100% MDS) 0.1"=71.00 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =30.00%, Para una dosificación al 20%, se obtienen resultados de CBR (100% MDS) 0.1"=56.80 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =24.70%,y finalmente en una dosificación al 30%, se obtienen un CBR (100% MDS) 0.1"=50.50 kg/cm³, por otra parte se determinó el porcentaje CBR (95% MDS) 0.1" =20.80%. Sin embargo se obtuvo el coeficiente de variación del CBR al 95% por ser el más crítico (CV=0.389)

En los resultados obtenidos de los ensayos de CBR, se determinó el CBR (100% MDS) 0.1", y el CBR (95% MDS) 01", esto sirve para definir si el suelo es bueno o malo para que sea utilizado como estabilizador de subrasante, cumpliendo los requisitos de las normas del MTC. Analizando el CBR, Se determina que las demoliciones de cerámicos que inciden en la estabilización de la subrasante, puesto que los resultados de ensayos realizados en el laboratorio determinan que el patrón de suelo natural Como base de CBR (100% MDS) 0.1" =71.00 kg/cm³ y CBR. (95% MDS) 01"= 48.00 kg/cm³, es recomendable por que supera la base de CBR. El rango es aceptable para determinar la estabilización de la subrasante.

3.3.4 Determinación de la estabilización de subrasante mediante el material de demoliciones.

Se determina la estabilización de la subrasante con materiales obtenidos de demoliciones de pavimentos, concreto y cerámicos, mediante los ensayos de compactación del Proctor modificado para saber el contenido de humedad que será un dato esencial para determinar el CBR, el cual se realizara en el laboratorio obteniendo su Máxima Densidad Seca de CBR, al 100% y 95% en 1" de su resistencia. Por lo expuesto se considera el coeficiente de variación de Densidad máxima seca y Optimo contenido de humedad del Proctor y en el CBR la máxima densidad seca de penetración de 1" al 100% y el 95%.

- **Proctor modificado**

Tabla 20: Resultados de Ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de material de demolición de asfalto, concreto y arcilla cocida

Materiales	Ensayo de Proctor Modificado	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
Demolicion de Asfalto	Densidad Max. Seca (gr/cm3)	2.218	2.170	2.170	2.158
	Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	6.50	5.50	6.70
Demolicion de Concreto	Densidad Max. Seca (gr/cm3)	2.218	2.112	2.136	2.170
	Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	8.50	8.50	6.90
Demolicion de Arcilla Cocida	Densidad Max. Seca (gr/cm3)	2.218	2.113	2.099	2.066
	Opt. Contenido de Humedad (%)	8.00	8.70	7.70	7.20

Fuente: Elaboración propia

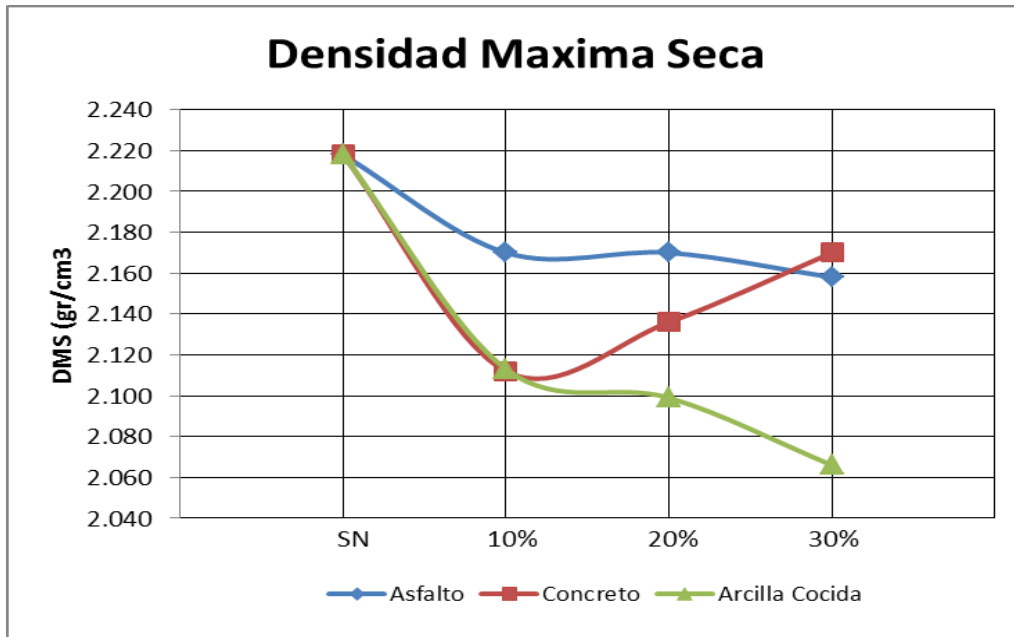


Figura 18: Densidad máxima seca

Fuente: Elaboración propia

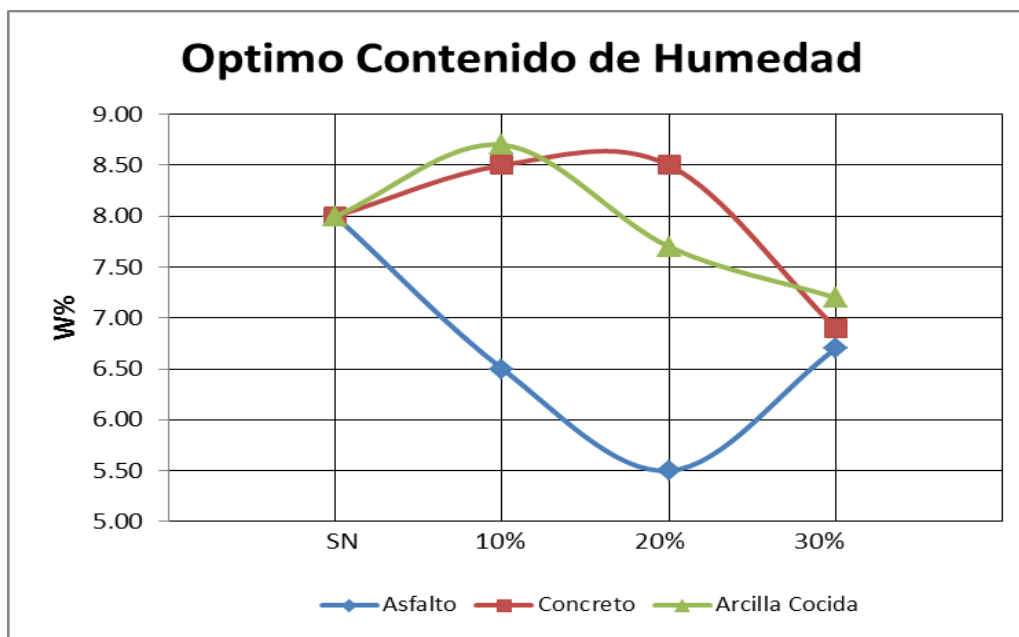


Figura 19: Optimo contenido de humedad

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De los resultados obtenidos de cada ensayo del Proctor, se determinó la MDS y %OCH, estos resultados son fundamentales para calcular el CBR, obteniendo así variedad de resultados tal como se muestra en la figura 18 y 19, la arcilla cocida tiene una densidad máxima seca menor a los demás materiales

de demolición y el material de asfalto es mayor de acuerdo a los resultados obtenidos, en cuanto la optimo contenido de humedad el material de asfalto baja %OCH y la arcilla sube su porcentaje.

- **Calculo de coeficiente de variación de CBR.**

Tabla 21: Coeficiente de variación el más crítico del CBR al 95%.

Material / Dosificación	DMS 95% de CBR			CALCULO ESTADISTICO	
	Demolición de Pavimentos	Demolición de Pavimentos	Demolición de Pavimentos		
SN	48.00	48.00	48.00	Promedio	43.658
SN+10%	32.90	67.00	30.00	Desviacion Estandar	19.757
SN+20%	28.00	78.30	24.70	Coeficiente de Variacion	0.453
SN+30%	26.70	71.50	20.80		

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo de CBR**

Tabla 22: Resultados de ensayo de CBR, con suelo natural más dosificación de material de demolición de asfalto, concreto y arcilla cocida

Materiales	Ensayo de CBR	SN	SN+10%	SN+20%	SN+30%
Demolicion de Asfalto	CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	62.50	52.40	56.80
	CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	32.90	28.00	26.70
Demolicion de Concreto	CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	119.90	126.20	160.60
	CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	67.00	78.30	71.50
Demolicion de Arcilla Cocida	CBR (100% MDS) 0.1"	71.00	71.00	56.80	50.50
	CBR (95% MDS) 0.1"	48.00	30.00	24.70	20.80

Fuente: Elaboración propia

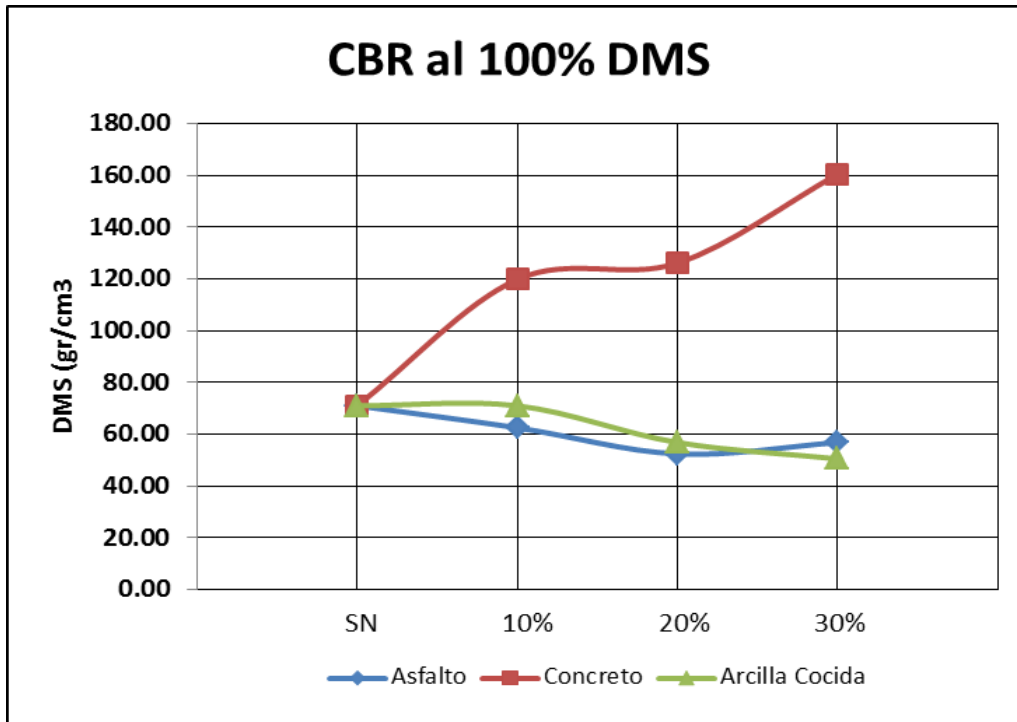


Figura 20: CBR 100% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

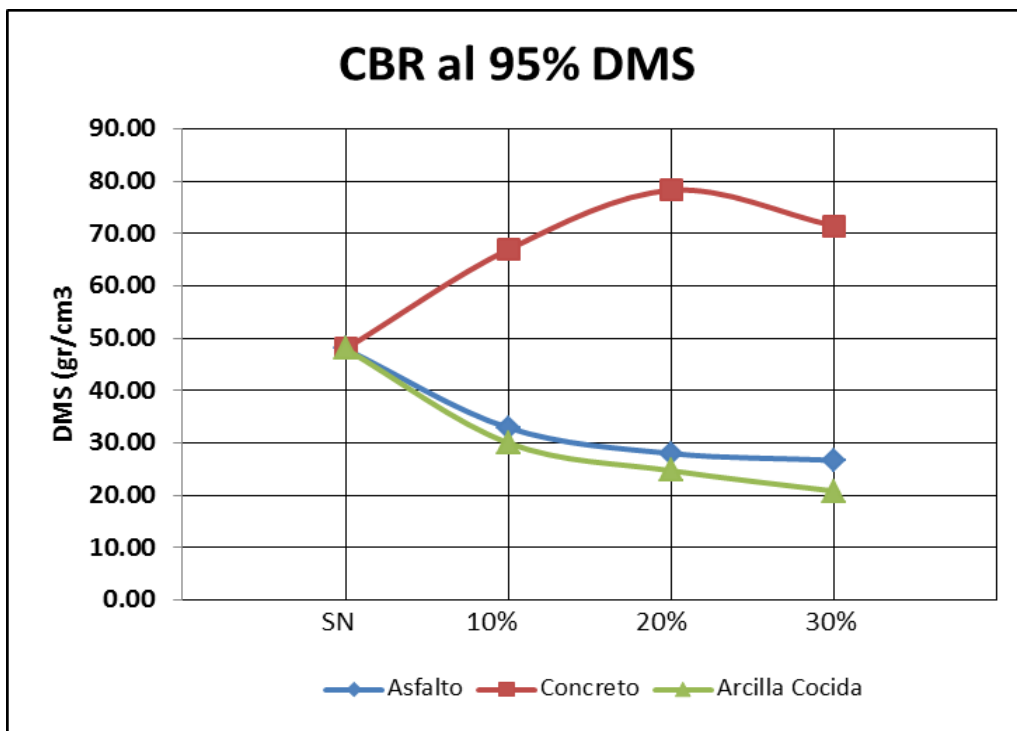


Figura 21: CBR 95% de la máxima densidad seca

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el figura, se detalla la máxima densidad seca el cual se ensayaron con el suelo natural, obtenidos de CBR (100% MDS) y CBR (95% MDS) 01 de penetración. Las curvas generadas de acuerdo a las dosificaciones de cada material que se adicionaron con el suelo natural, se ha determinado estabilizar al 10%, 20% y 30% de cada material agregado, como es el caso el más crítico al 95% como mejor CBR de $SN+20\%=78.30\%$ DMS en el material de concreto, tomando como base el CBR del suelo natural. Sin embargo todos los resultados si cumplen, aun teniendo resultados por debajo del valor de CBR del suelo natural, además de ello los resultados son óptimos y recomendable porque está en los rangos de resistencia de CBR, de acuerdo la tabla en mención del MTC. Además de su coeficiente de variación de cada material de demolición, se evalúa con el CBR al 95% por ser más crítico ($CV=0.453$)

De cada resultado obtenido de los ensayos de CBR, sirve para definir si el suelo es bueno o malo para que sea utilizable en la Avenida Malecón Checa, para estabilizar la subrasante, cumpliendo los requisitos de las normas del ministerio de transporte y comunicaciones. Analizando el CBR, Se determina que las demoliciones de asfalto, concreto y cerámicos, cumplen con lo establecido por las normas del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC), puesto que los resultados de ensayos realizados en el laboratorio determinan la mejora del suelo al ser aplicado mediante los materiales reciclados. Finalmente son aceptables los resultados que se realizaron en este proyecto de investigación con la finalidad de determinar la estabilidad del suelo de la subrasante en la zona de estudio. Ante estudios que se determinaron los resultados

IV. DISCUSIÓN

D1. Según (Muñoz 2013 pág. 09) en su proyecto de tesis propuso como sugerencia realizar un estudio de mezclas de áridos reciclados de hormigón y asfáltico estabilizados con cemento para aplicar en las bases y sub-bases de las carreteras en España, el cual se realizó ensayos de granulometría, clasificación de suelos, ensayos de Proctor y ensayo de índice de CBR, ensayo a compresión. Obteniendo resultados óptimos y confiables, por lo que presenta una correlación de las características mecánicas con las diferentes muestras ensayadas. Su objetivo del Proctor fue determinar el contenido óptimo de humedad y su densidad seca máxima para su compactación al adicionar los materiales al 10%, 25% Y 50% los resultados (OCH=10.50, 11.40 y 10.40) % y (DMS=1.75, 1.76 y 1.84) mg/m³, Como base (OCH=10.50% y DMS=1.75mg/m³), por otra parte la capacidad portante CBR, que fueron compactadas a la humedad optima correspondiente esta fue sometida al CBR durante 4 días para saber la expansión y posteriormente aplicar la penetración a 0.1 pulgada, se obtiene el CBR. Como resultado al 10%, 25% Y 50% los resultados (CBR 95% 0.1=47.46, 39.61 y 32.19) %. Como base (CBR 95% 0.1=47.46%), Siendo así óptimos sus resultados.

Con respecto a ello, en este estudio que se realizó la mezcla de demolición asfáltica, se obtuvieron resultados idénticos ya que se aplicó en porcentajes de dosificación respecto a su base, para ellos se realizó los ensayos de Proctor modificado y la capacidad de soporte CBR. Como resultados de suelo natural, obteniendo MDS=2.218 kg/cm³, OCH=8.00%.10% MDS=2.170 kg/cm³, OCH=6.50%. En el 20% MDS=2.170 kg/cm³, OCH=5.50%. Y finalmente en el 30% MDS=2.158 kg/cm³, el OCH=6.70%. Y para CBR, Como base del suelo natural CBR (95% MDS) 01"= 48.00 kg/cm³, En una dosificación al 10%, CBR (95% MDS) 0.1" =32.90%, Para una dosificación al 20%, se obtienen resultados CBR (95% MDS) 0.1" =28.00%, y finalmente en una dosificación al 30%, se obtienen resultados de CBR (95% MDS) 0.1" =26.70%.

D2. Según (Chávez, 2015 pág. 04), en su proyecto de tesis propuso el planeamiento del diseño estructural de pavimento reciclado con emulsión asfáltica, en la carretera rancho, concluye que el aprovechamiento de pavimento reciclado debe de ser reutilizado ya que evita un gasto excesivo por flete de transporte que al igual es muy ecológico y de un método limpio. Por otra parte se demostró que es posible para el diseño de pavimentación que cumpla el método de diseño AASHTO.

Con respecto a sus estudios realizados la clasificación de suelos es un suelo arcilloso, el suelo sometido al ensayo de Proctor modificado alcanzo 1.52gr/cm³ de densidad seca con un grado de humedad al 6.9% esto demostró que la investigación de Mario Chávez llegue a concretar un reciclado de asfalto capaz de estabilizar el suelo arcilloso con un índice de CBR. En el suelo natural al 100% (MDS=67%) y en mezcla al 100% (MDS=43%) y por otra parte En el suelo natural al 95% (MDS=57%) y en mezcla al 95% (MDS=48%), es importante saber que en su tesis adicione un porcentaje de 20% de asfalto,

Comparamos su estudio con esta tesis nos damos cuenta que coinciden es por ello que afirmamos los resultados que nos brinda, donde podemos decir que el suelo en esta investigación también es altamente arcilloso el cual está clasificado como un SC, donde el índice de plasticidad I.P. varía entre NP%. Evaluando la compactación a través del Proctor Modificado adicionando se obtuvo un valor máximo de densidad seca 2.17gr/cm³ con 5.5% de grado de humedad y por consiguiente el resultado final alcanzó un CBR al 100% (MDS=52.40%), al 95% (MDS=28%). Todo ello logrado con una adición asfalto. Los resultados nos dan similares y que cuyo suelo trabaja bien con la adición requerida en lo que se refiere a la resistencia del CBR.

D3. En la investigación que (Ruelas 2015, pág. 15) en su tesis de investigación, “uso de pavimento rígido reciclado de la ciudad de puno, como agregado grueso para la producción de concreto”, según su granulometría es arcilloso su clasificación de suelo SC con un índice de grupo (6) con un contenido de humedad que alcanza el 15.02%. Nos brinda la información que su límite de Atterberg a través de sus ensayos de limite líquido y limite plástico obtienen un índice de plasticidad que varía entre 11.21% I.P hasta 15.20% de I.P.

Mediante la adición de cenizas de los carbón arroja un resultado de Proctor modificado del suelo adicionado, alcanzando 1.46gr/cm³ con un óptimo contenido de humedad de 3.95% y por consiguiente el resultado final alcanzó un CBR de 10.17% es por ello que se corrobora dicha investigación como fuente confiable ya que es un elemento agrícola y que tienen similitud en su aspecto metodológico donde la manipulación intencionada de la variable independiente en adicionar el 25% de cenizas, comparando las investigaciones podemos decir que el suelo clasificado en esta tesis también es altamente arcilloso el cual está clasificado como un SC con un índice de grupo 11, teniendo en cuenta que el índice de plasticidad I.P. varía entre 13.54% a 15.68% evaluando su compactación a través del Proctor Modificado adicionando y sin adicionar cenizas de caña de azúcar se obtuvo un valor máximo de densidad seca 2.15gr/cm³ con 7.5% de grado de humedad y por consiguiente el resultado final alcanzó un CBR al 95% (MDS=16.21%). Todo ello logrado con una adición de asfalto al 35%. Los métodos se aproximan al resultado y que cuyo suelo arcilloso trabaja bien con la adición requerida en lo que se refiere a la resistencia del CBR.

D4. Como se puede observar los resultados están dentro de los valores hallados por los antecedentes, por lo consiguiente este objetivo fijado está totalmente completo, ya que los resultados son óptimos y verificables de acuerdo a cada ensayo realizado, por lo consiguiente esta investigación ha dado resultado que si es apto para hacer la estabilización de la subrasante mediante materiales de demolición.

V. CONCLUSIONES

1. Se concluye, que las demoliciones de pavimentos influyen significativamente con respecto a la estabilización de subrasante, Los ensayos que se realizaron fueron para estimar su influencia del suelo natural mediante la dosificación de material de demoliciones en 10%, 20% y 30%, el cual se obtuvo resultados óptimos que cumplen con los estándares de subrasante del MTC, por lo que resulta su capacidad portante aceptable, de esta manera que se pretende estabilizar en este proyecto y además para ser aplicado en proyectos futuros.
2. Se concluye, que las demoliciones de concreto intervienen significativamente en estabilizar la subrasante, de acuerdo a los resultados obtenidos de Cada ensayo, el material de demolición de concreto es el más óptimo, ya que tiene un CBR excelente y es recomendable usar en la dosificación del 20%, por su elevado resultado. Además de ello todos los ensayos de dosificación de concreto cumple con lo establecido por el MTC.
3. Se concluye, que las demoliciones de cerámico inciden significativamente en estabilizar la subrasante, de tal manera que se realizaron ensayos para la incidencia de estos materiales realizando su dosificación en 10%, 20% y 30%, se obtuvieron resultados que si cumplen con lo establecido, fundamental para determinar la capacidad portante de la subrasante, y su estabilidad.
4. Finalmente se concluye, que el material de demoliciones determina la estabilidad de la subrasante, aplicando materiales de demoliciones, ya que resulta ser un suelo de baja capacidad portante, para ello se obtuvieron resultados de CBR al 95% de penetración por ser el más crítico, según análisis de mejor resultado de CBR, la dosificación de material de asfalto al 10% su CBR (95% MDS) 0.1" =32.90%, en la dosificación de concreto el más óptimo de todo lo demás al 20% de CBR (95% MDS) 0.1" =78.30%, en comparación con la base del suelo natural que su CBR (95% MDS) 0.1" =48.00%, y finalmente en la dosificación de material cerámico su CBR (95% MDS) 0.1" =30.00%, estos resultados son aceptables por que cumplen con lo establecido según la norma del MTC en la clasificación de categorías de CBR.

VI. RECOMENDACIONES

1. El uso de materiales de demoliciones, como es el caso de pavimentos, concreto y cerámicos, aplicándose la dosificación de suelo natural con demoliciones en 10%, 20% y 30%, se ha evidenciado que si es posible estabilizar la subrasante. Sin embargo se recomienda seguir dichas investigaciones en otras zonas de la Región Lima, con respecto a estos problemas de deterioro o hundimiento de sus vías, utilizando materiales de demoliciones en variedad a fin de verificar la incidencia y sus diferentes características.
2. Se recomienda complementar el presente estudio realizando pruebas con mayor porcentaje de dosificación de material de demoliciones, con el fin de determinar los niveles óptimos de incorporación para estabilizar subrogantes debido a problemas de inestabilidad.
3. Se recomienda investigar el comportamiento de estos materiales de demolición como un estabilizador en otros tipos de suelos, aplicando los mismos porcentajes para verificar cuanto intervienen o inciden en sus resultados óptimos con respecto a esta investigación.
4. Se recomienda extender el presente estudio realizando investigaciones con respecto a otros materiales que permitan estabilizar, aplicando mezclas de dosificadores como cal, cemento, polímeros, etc. Con dosificaciones en diferentes porcentajes.
5. Finalmente se recomienda a los tesisistas a seguir investigando con temas de estabilidad de subrogantes en carreteras de diferentes niveles de tráfico para verificar su comportamiento de resistencia con respecto al CBR obtenido en esta investigación

VII. REFERENCIAS

- ADOLFO, Sanches Andres. 2015.** *Investigacion puerta para llegar a la ciencia.* Bogota : s.n., 2015.
- ASENSI, A V y Parra, P A. 2002.** *El metodo cientifico y la nueva filosofia de la ciencia.* s.l. : Anales de documentacion , 2002.
- BARBUDO, Auxiliadora. 2012.** *"Aplicaciones de los áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición en la construcción de infraestructuras viarias".* España : s.n., 2012.
- BARON Diaz, Leyvi Yamile. 2010.** *Confiabilidad y validez de constructo del instrumento "Habilidad de cuidado de cuidadores familiares de personas que viven una situacion de enfermedad cronica".* Bogota D,C : Universidad Nacional de Colombia, 2010.
- BEHAR, R D. 2008.** *Metodologia de la investigacion.* Madrid : s.n., 2008.
- BRAVO, J L. 1999.** *Proyecto de investigacion.* Caracas : s.n., 1999.
- CERDA, H. 2010.** *Capitulo 7: Medios, Instrumentos, Tecnicas y Metodos en la recoleccion de datos e informacion.* Bogota : Direccion de Investigacion y Postgrado, 2010.
- CHAVEZ, Pablo. 2015.** *"planeamiento del diseño estructural de pavimento reciclado con emulsión asfáltica, en la carretera rancho – pachachupan".* Huanuco : s.n., 2015.
- CHOQUE, Sanchez Hector Martin. 2012.** *Evaluación de aditivos químicos en la eficiencia de la conservación de superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas.* Lima : s.n., 2012.
- CROTTE, Montanez Juan Andre. 2012.** *Tecnicas de la investigacion cientifica.* Madrid : s.n., 2012.
- DIAZ Sanjuan, Lidia. 2011.** *La observacion.* Mexico D.C : Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2011.
- SOLMINIHAC, Herman, Echevarria, Gerardo y Thenoux, Guillermo. 2012.** 2012, Departamento de Construccion, Pontificia Universidad Catolica de Chile, págs. 1-24.
- GARNICA Anguas, Paul, Perez Salazar, Alfonso y Gomez Lopez, Jose Antonio. 202.** *Estabilizacion de suelos con cloruro de sodio para su uso en las vias terrestres.* Sanfandila : Secretaria de comunicaciones y transporte, 202.
- HERNÁNDEZ Sampiere, Roberto. 2006.** *"Formulacion de Hipotesis" en Metodologia de la Investigacion.* Mexico : McGraw-Hill, 2006. pág. 03.
- HERNÁNDEZ, Fernández y Batista. 2014.** *Metodologia de la Investigacion.* Mexico : Mc Graw Hill, 2014.
- HERNÁNDEZ, Roberto. 2006.** *metodologia de la investigacion.* Mexico : Universidad Anáhuac de México, 2006.
- JIMENEZ, Lagos Milton Eduardo. 2014.** *Diagnostico estructural de afirmado con cloruro de maganesio mediante el modelo matematico de Hogg y Viga Benkelman.* Lima : s.n., 2014.
- LABARCA, Alexis. 2011.** *Tecnicas de observacion.* Ñuñoa : Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educacion, 2011.

- LOZADA, J. 2014.** *Investigacion aplicada: definicion, propiedad intelectual e industria.* Quito : s.n., 2014.
- MOLINA, Eduardo Cesar. 1999.** *Metodologia de la investigacion.* 1999.
- MORONE, Guillermo. 2012.** *Metodos y tecnicas de la investigacion cientifica.* Santiago de surco : s.n., 2012.
- MUÑIZ, Paucarmayta Abel Alberto. 2017.** *Seminario de Investigacion I.* Lima : UCV, 2017.
- MUÑOZ, Rafael. 2013.** *Estudio de mezclas de aridos reciclados de hormigon y asfalto estabilizados con cemento para su aplicacion en bases y sub-bases de carreteras.* España : s.n., 2013.
- NIÑO, Victor. 2011.** *Metodología de la investigación .* Colombia : Ediciones de la univercidad de Bogota, 2011.
- OVALLE Cardenas, Eladio Fernando. 2014.** *Estabilizacion quimica de los bordes de un terraplen erosionados por escorrentías.* Valdivia : s.n., 2014.
- PIMIENTA, L R. 2000.** *Encuesta probabilistica vs. mo probabilisticas.* Distrito federal de Mexico : Politica y cultura, 2000.
- REYES, Diana. 2017.** *“Correlación entre el módulo resiliente de la subrasante y el coeficiente estructural del material granular con reciclado de pavimento utilizado en la rehabilitación de estructuras de pavimento en Bogotá”.* Colombia : s.n., 2017.
- SALINAS, Jose. 2012.** *Metodologia de la investigacion cientifica.* Caracas, Venezuela : Universidad de los Andes, Venezuela, 2012.
- SALKIND, Socoleck Monthu. 2000.** *Tendencias para elaborar la investigacion cientifica.* Maruecos : s.n., 2000.
- SAMPIERI. 2006.** *"Formulacion de Hipotesis" en Metodologia de la Investigacion.* Mexico : McGraw-Hill, 2006. pág. 03.
- SEGURA, Sergio. 2003.** *Metodologia de la Investigacion.* Malaga : s.n., 2003.
- SOTO, Conde Julieta. 2016.** *Estimacion objetiva de la dispersividad en suelos arcillosos en el ensayo de PINHOLE basada en una carta de colores y valores cuantitativos de turbidez.* Bogota : s.n., 2016.
- SOTO, Julieta. 2016.** *Estimacion objetiva de la dispersividad en suelos arcillosos en el ensaño de pinhole basada en una carta de colores y valores cuantitativos de turbidez.* Bogota : s.n., 2016.

VIII. ANEXOS

8.1 Matriz de consistencia

TITULO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017.

AUTOR : NEISER FERNANDEZ FLORES

Tabla 22 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	*HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	NIVELES	METODO
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Se podrá determinar la estabilización de subrasante mediante el material de demoliciones en avenida malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS. ¿Cuánto influyen las demoliciones de pavimentos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?</p> <p>¿En qué medida intervienen las demoliciones de concreto en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?</p> <p>¿De qué manera inciden las demoliciones de cerámicos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la estabilización de subrasante mediante el material de demoliciones en avenida malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS. Estimar la influencia de las demoliciones de pavimentos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p> <p>Evaluar la intervención de las demoliciones de concreto en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p> <p>Analizar la incidencia de las demoliciones de cerámicos en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: El material de demoliciones determinara significativamente la estabilización de subrasante, en la Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICOS. Las demoliciones de pavimentos influyen significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p> <p>Las demoliciones de concreto intervienen significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p> <p>las demoliciones de cerámicos inciden significativamente en la estabilización de subrasante en Avenida Malecón Checa, San Juan de Lurigancho en el 2017</p>	<p>V1: Estabilización de subrasante.</p> <p>V2: Material de demoliciones</p>	<p>D1: Tipos del suelo</p> <p>D2: Propiedades físicas</p> <p>D3: Propiedades mecánicas</p> <p>D1: Demoliciones de pavimentos</p> <p>D2: Demoliciones de concreto</p> <p>D2: Demoliciones de material cerámico</p>	<p>I1: Grava I2: Arena I3: Material fino (limos, arcillas)</p> <p>I1: Ensayo de granulometría I2: Ensayo de consistencia I3: Clasificación de suelos</p> <p>I1: Capacidad portante (CBR) I2: Compactación I3: Resistencia mecánica</p> <p>I1: Pavimentos flexibles I2: Pavimentos rígidos I3: Pavimentos semirrígidos</p> <p>I1: Concreto ciclópeo I2: Concreto simple I3: Concreto armado</p> <p>I1: Mampostería I2: Cerámicos I3: Áridos</p>	<p>Colocar el número de pregunta del cuestionario (si aplica)</p>	<p>Totalmente de acuerdo (5) De acuerdo (4) Indeciso (3) En desacuerdo (2) Totalmente en desacuerdo (1) (si aplica)</p>	<p>MÉTODO: Científico.</p> <p>TIPO: Aplicada.</p> <p>NIVEL: Explicativo.</p> <p>DISEÑO: El diseño de investigación es No experimental</p> <p>POBLACIÓN: Urbanización brisas de Campoy- san Juan de Lurigancho</p> <p>MUESTREO Un tramo de la Avenida Malecón Checa</p> <p>MUESTRA Un Kilómetro de la Avenida Malecón Checa</p> <p>INSTRUMENTOS Ficha técnica.</p>

Fuente: Elaboración propia

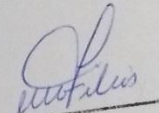
8.2 Instrumentos

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017

AUTOR: FERNANDEZ FLORES, NEISER

				EXPERTO
I. INFORMACION GENERAL				4
UBICACIÓN:				1
DISTRITO:	SAN JUAN DE LURIGANCHO	ALTITUD:	878 metros	
PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12° 1'27.80"S	
REGION:	LIMA	LONGITUD:	76°58'24.07"O	
II. DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS				1
	PAVIMENTOS FLEXIBLES	PAVIMENTOS RIGIDOS	PAVIMENTOS ARMADOS	
III. DEMOLICIONES DE CONCRETO				1
	CONCRETO CICLOPEO	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO ARMADO	
IV. DEMOLICIONES DE MATERIAL CERAMICO				1
	MAMPOSTERIA	CERAMICOS	ARIDOS	
V. TIPOS DE SUELOS				1
	ARENOSOS	PEDREGOSOS	ARCILLOSOS	
VI. CARACTERISTICAS FISICAS				1
	ENSAYO DE GRANULOMETRIA	ENSAYO DE CONSISTENCIA	CLASIFICACION DE SUELOS	
VII. PROPIEDADES MECANICAS				1
	CAPACIDAD PORTANTE (CBR)	COMPACTACION	RESISTENCIA MECANICA	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ponce Flores, Jose Luis			1
PROFESION:	Ingeniero Civil			
REGISTRO CIP Nro:	J Ponce @ UCV.edu.pe			
E-MAIL:	J Ponce @ UCV.edu.pe			
TELEFONO:	999201665			



JOSE LUIS
PONCE FLORES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 107402

Figura 22: Ficha de recolección de datos, experto N°1

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
AUTOR: FERNANDEZ FLORES, NEISER

				EXPERTO
				6
				7
I. INFORMACION GENERAL				
UBICACIÓN:				
DISTRITO:	SAN JUAN DE LURIGANCHO	ALTITUD:	878 metros	
PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12° 1'27.80"S	
REGION:	LIMA	LONGITUD:	76°58'24.07"O	
II. DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS				7
	PAVIMENTOS FLEXIBLES	PAVIMENTOS RIGIDOS	PAVIMENTOS ARMADOS	
III. DEMOLICIONES DE CONCRETO				7
	CONCRETO CICLOPEO	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO ARMADO	
IV. DEMOLICIONES DE MATERIAL CERAMICO				7
	MAMPOSTERIA	CERAMICOS	ARIDOS	
V. TIPOS DE SUELOS				0
	ARENOSOS	PEDREGOSOS	ARCILLOSOS	
VI. CARACTERISTICAS FISICAS				7
	ENSAYO DE GRANULOMETRIA	ENSAYO DE CONSISTENCIA	CLASIFICACION DE SUELOS	
VII. PROPIEDADES MECANICAS				7
	CAPACIDAD PORTANTE (CBR)	COMPACTACION	RESISTENCIA MECANICA	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Corzo Alaga, Agustin Victor			
PROFESION:	Ingeniero civil			
REGISTRO CIP Nro:	50070			
E-MAIL:	acorzo@uev.virtual.edu.pe			
TELEFONO:				
				0.83

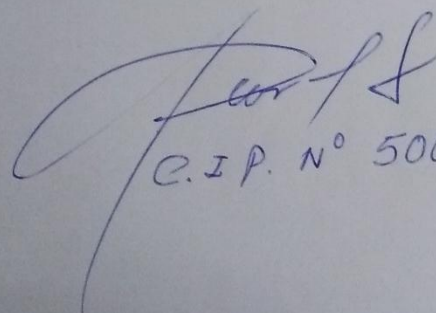

 C.I.P. N° 50070

Figura 23: Ficha de recolección de datos, experto N°2

Fuente: Elaboración propia

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA
 MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
 AUTOR: FERNANDEZ FLORES, NEISER

				EXPERTO
I. INFORMACION GENERAL				C
UBICACIÓN:				1
DISTRITO:	SAN JUAN DE LURIGANCHO	ALTITUD:	878 metros	
PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12° 1'27.80"S	
REGION:	LIMA	LONGITUD:	76°58'24.07"O	
II. DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS				1
	PAVIMENTOS FLEXIBLES	PAVIMENTOS RIGIDOS	PAVIMENTOS ARMADOS	
III. DEMOLICIONES DE CONCRETO				1
	CONCRETO CICLOPEO	CONCRETO SIMPLE	CONCRETO ARMADO	
IV. DEMOLICIONES DE MATERIAL CERAMICO				0
	MAMPOSTERIA	CERAMICOS	ARIDOS	
V. TIPOS DE SUELOS				1
	ARENOSOS	PEDREGOSOS	ARCILLOSOS	
VI. CARACTERISTICAS FISICAS				1
	ENSAYO DE GRANULOMETRIA	ENSAYO DE CONSISTENCIA	CLASIFICACION DE SUELOS	
VII. PROPIEDADES MECANICAS				1
	CAPACIDAD PORTANTE (CBR)	COMPACTACION	RESISTENCIA MECANICA	
APELLIDOS Y NOMBRES:	EDERTH ANTHONY ENRIQUE CACERES			
PROFESION:	ING. CIVIL			
REGISTRO CIP Nro:	173821			0.83
E-MAIL:	edc-rth-enrique@gmail.com			
TELEFONO:	991 808895			

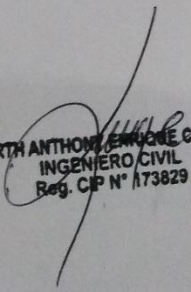

EDERTH ANTHONY ENRIQUE CACERES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 173829

Figura 24: Ficha de recolección de datos, experto N°3

Fuente: Elaboración propia

8.3 Certificados de ensayos

a) Granulometría por tamizado



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



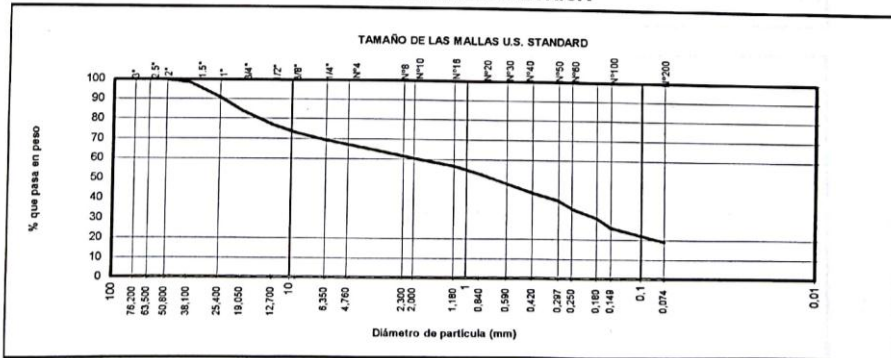
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : 001-EXP. 021-LMS 2018
 PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
 UBICACIÓN : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
 SOLICITANTE : NEISER FERNANDEZ FLORES
 FECHA : miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata: C - 1		Muestra: M - 1	Prof.: 1,50 m	Progresiva:		
Dímetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra
76,2	3"					CLASIFICACION DE SUELOS: AASHTO = A-1-b (0) SUCS = SM COEFICIENTES: Cc = 0,59 Cu = 42,17 LIMITES ATTEMBERG: LL= N. P. LP= N. P. IP= N. P. % H.N = 5,00 Observaciones: - Arena limosa con grava
63,5	2 1/2"				100,0	
50,8	2"				98,6	
38,1	1 1/2"	729,2	1,4	1,4	90,8	
25,4	1"	4127,7	7,8	9,2	84,0	
19	3/4"	3590,7	6,8	16,0	76,9	
12,7	1/2"	3797,0	7,2	23,1	73,3	
9,525	3/8"	1865,7	3,5	26,7	69,5	
6,35	1/4"	2006,4	3,8	30,5	67,3	
4,76	Nº 4	1175,8	2,2	32,7	60,6	
2,3	Nº 8				52,9	
2	Nº 10	3547,3	6,7	39,4	48,0	
1,18	Nº 16				56,6	
0,84	Nº 20	4080,8	7,7	47,1	43,4	
0,59	Nº 30	2597,3	4,9	52,0	35,5	
0,42	Nº 40	2414,8	4,6	56,6	26,0	
0,297	Nº 50				19,3	
0,25	Nº 60	4188,5	7,9	64,5	0,0	
0,18	Nº 80					
0,149	Nº 100	5026,2	9,5	74,0		
0,074	Nº 200	3528,6	6,7	80,7		
	< Nº 200	10234,8	19,3	100,0		
	Peso Inicial	52910,8	100,0			

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEC. FREDY VILLAMJEVA OSORIO

[Firma]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono Fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



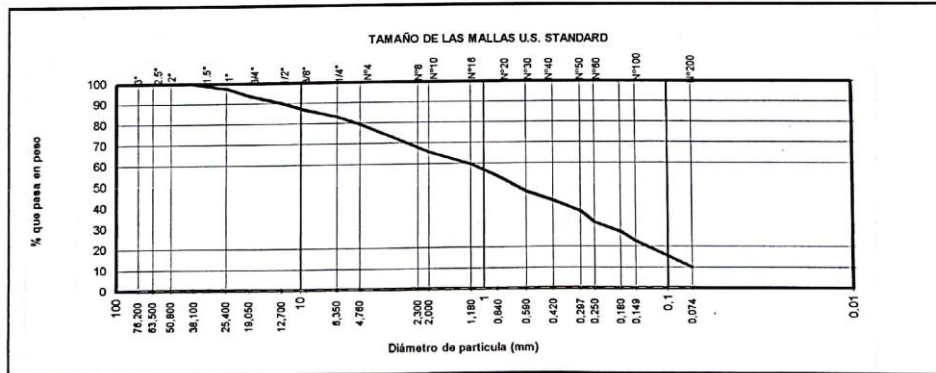
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : 001- EXP. 022-LMS 2018
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
UBICACIÓN : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE : NEISER FERNANDEZ FLORES
FECHA : miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata: C-2		Muestra: M-1		Prof.: 1,50 m		Progresiva:	
Diámetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
76,2	3"				100,0	CLASIFICACION DE SUELOS: AASHTO = A-1-b (1) SUCS = SP-SM	
63,5	2 1/2"				100,0	COEFICIENTES: Cc = 0,58 Cu = 17,58	
50,8	2"				100,0	LIMITE ATTEMBERG: L.L= N. P. L.P= N. P. I.P= N. P.	
38,1	1 1/2"				100,0	% H.N = 3,15	
25,4	1"	298,0	2,7	2,7	97,3	Observaciones: - Arena mal graduada con limo y grava.	
19	3/4"	405,0	3,7	6,4	93,6		
12,7	1/2"	382,0	3,5	9,9	90,1		
9,525	3/8"	365,3	3,3	13,2	86,8		
6,35	1/4"	390,9	3,6	16,8	83,2		
4,76	Nº 4	402,2	3,7	20,5	79,5		
2,3	Nº 8						
2	Nº 10	1504,3	13,7	34,2	65,8		
1,18	Nº 16						
0,84	Nº 20	1305,6	11,9	46,1	53,9		
0,59	Nº 30	782,1	7,1	53,3	46,7		
0,42	Nº 40	489,5	4,5	57,7	42,3		
0,297	Nº 50						
0,25	Nº 60	1156,0	10,6	68,3	31,7		
0,18	Nº 80						
0,149	Nº 100	1002,8	9,2	77,5	22,5		
0,074	Nº 200	1350,0	12,3	89,8	10,2		
	< Nº 200	1120,0	10,2	100,0	0,0		
	Peso Inicial	10953,7	100,0				

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEC. FREDY VILLAMJEVA OSORIO


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



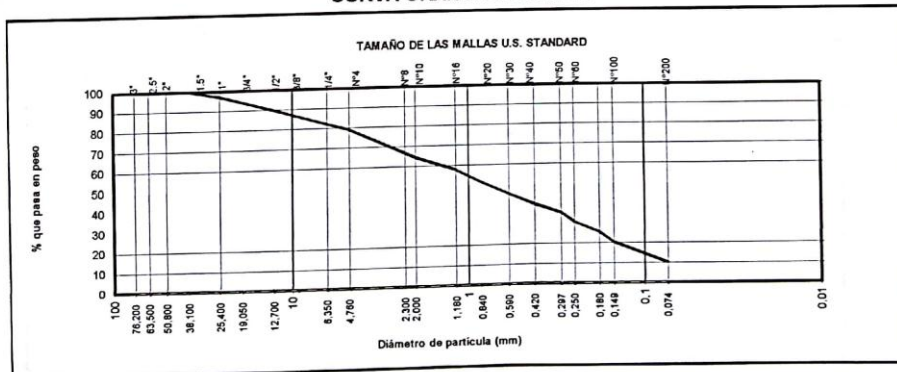
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

INFORME : 003- EXP. 022-LMS 2018
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
UBICACIÓN : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE : NEISER FERNANDEZ FLORES
FECHA : miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata: C-3		Muestra: M - 1		Prof.: 1,50 m		Progresiva:	
Diámetros (mm)	TAMICES ASTM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
76,2	3"				100,0	CLASIFICACION DE SUELOS:	
63,5	2 1/2"				100,0	AASHTO = A-1-b (1)	
50,8	2"				100,0	SUCS = SP-SM	
38,1	1 1/2"				100,0		
25,4	1"	324,8	2,9	2,9	97,1	COEFICIENTES:	
19	3/4"	339,1	3,0	6,0	94,0	Cc = 0,59	
12,7	1/2"	469,3	4,2	10,2	89,8	Cu = 19,50	
9,525	3/8"	352,8	3,2	13,3	86,7	LIMITE ATTEMBERG:	
6,35	1/4"	495,1	4,4	17,8	82,2	L.L= N. P.	
4,76	Nº 4	342,5	3,1	20,8	79,2	L.P= N. P.	
2,3	Nº 8					I.P= N. P.	
2	Nº 10	1646,1	14,8	35,6	64,4	% H.N = 2,50	
1,18	Nº 16						
0,84	Nº 20	1444,0	12,9	48,5	51,5		
0,59	Nº 30	686,2	6,2	54,7	45,3		
0,42	Nº 40	587,3	5,3	59,9	40,1	Observaciones:	
0,297	Nº 50					- Arena mal graduada con limo y grava.	
0,25	Nº 60	1039,8	9,3	69,3	30,7		
0,18	Nº 80						
0,149	Nº 100	1147,2	10,3	79,5	20,5		
0,074	Nº 200	1126,2	10,1	89,6	10,4		
	< Nº 200	1155,6	10,4	100,0	0,0		
	Peso Inicial	11156,0	100,0				

CURVA GRANULOMETRICA



NOTA.- LAS MUESTRA FUERON TRAJIDAS POR EL SOLICITANTE A ESTE LABORATORIO

OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

b) Límites de consistencia



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



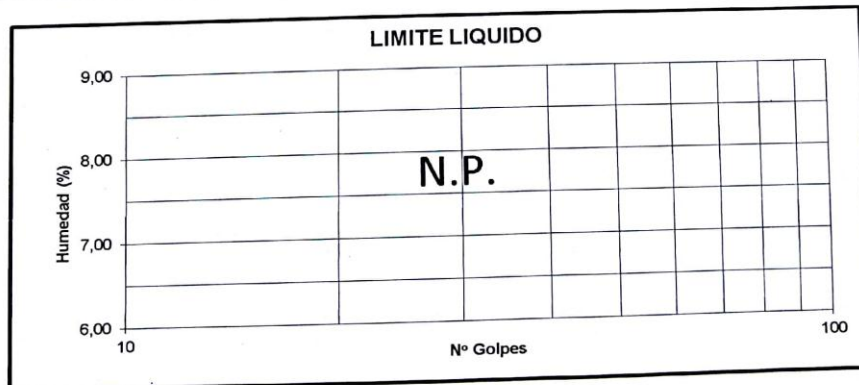
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD
ASTM D 4318**

INFORME 002- EXP. 021 - LMS 2018
PROYECTO ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
UBICACIÓN AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE NEISER FERNANDEZ FLORES
FECHA miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata:	C-1	Muestra:	M-1	Prof.:	1.50 m
		LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO	
Nº DE GOLPES					
TARRO Nº					
Suelo húmedo+tarro (gr)		N. P.		N. P.	
Suelo seco+tarro (gr)					
Peso del Agua (gr)					
Peso del Tarro (gr)					
Peso del Suelo Seco (gr)					
Humedad (%)					
L.L.	NP	L.P. : NP		I.P. : NP	



OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

[Signature]
 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



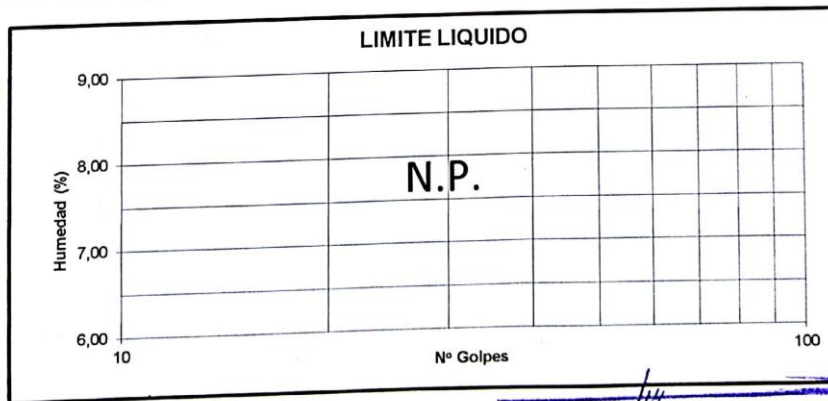
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD
ASTM D 4318**

INFORME 002- EXP. 022 - LMS 2018
PROYECTO ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
UBICACIÓN AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE NEISER FERNANDEZ FLORES
FECHA miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata:	C-2	Muestra:	M-1	Prof.:	1.50 m
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº DE GOLPES					
TARRO Nº					
Suelo húmedo+tarro (gr)	N. P.			N. P.	
Suelo seco+tarro (gr)	N. P.			N. P.	
Peso del Agua (gr)					
Peso del Tarro (gr)					
Peso del Suelo Seco (gr)					
Humedad (%)					
L.L.	NP			L.P.:	NP
				I.P.:	NP



OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

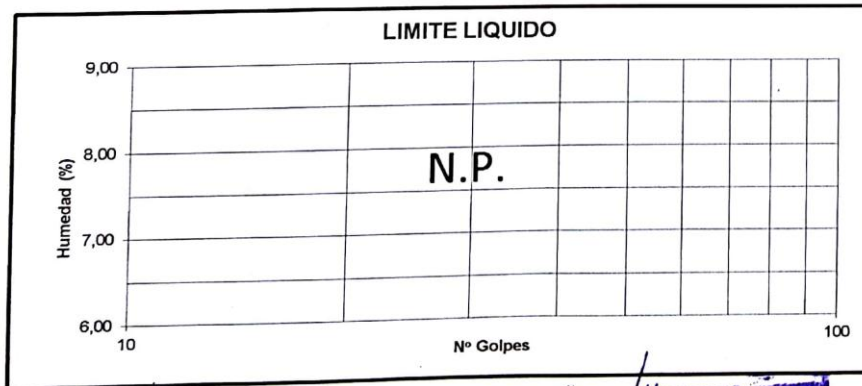
Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719-9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



**LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD
ASTM D 4318**

INFORME 004- EXP. 022 - LMS 2018
PROYECTO ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
UBICACIÓN AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
SOLICITANTE NEISER FERNANDEZ FLORES
FECHA miércoles, 02 de mayo de 2018

Calicata:	C-3	Muestra:	M-1	Prof.:	1.50 m
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº DE GOLPES					
TARRO Nº					
Suelo húmedo+tarro (gr)					
Suelo seco+tarro (gr)		N. P.		N. P.	
Peso del Agua (gr)					
Peso del Tarro (gr)					
Peso del Suelo Seco (gr)					
Humedad (%)					
L.L.	NP	L.P.:	NP	I.P.:	NP



OPERADOR: TEC. FREDY VILLANUEVA OSORIO

[Signature]
 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 - 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- c) Ensayo de proctor modificado
- Ensayo de proctor de suelo natural



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



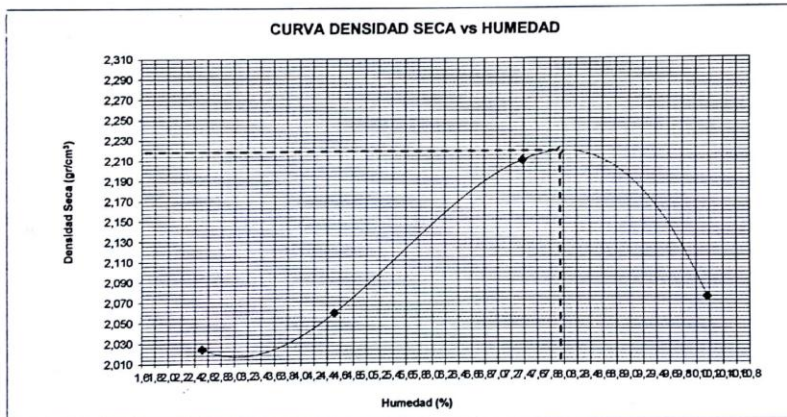
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 01 - EXP. 026 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA
FECHA : 21/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,218 gr/cm³
Óptimo Contenido de humedad : 8,0 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Ensayos de Proctor de 10%, 20% y 30% de dosificación de pavimento.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



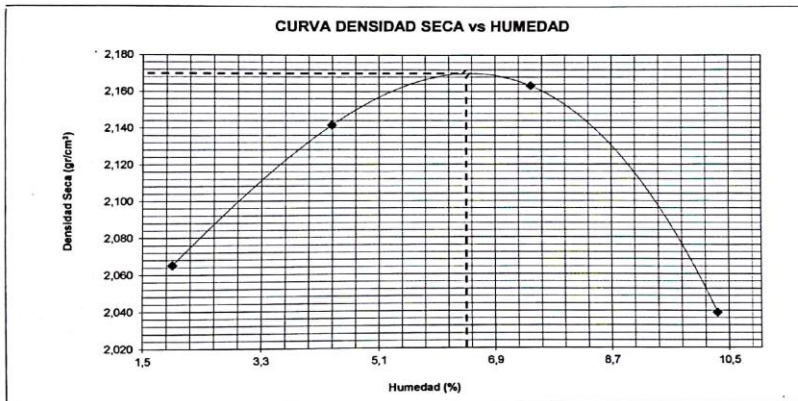
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 005 - EXP. 022 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% RECICLADO ASFALTO
FECHA : 11/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,170 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 6,5 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADO

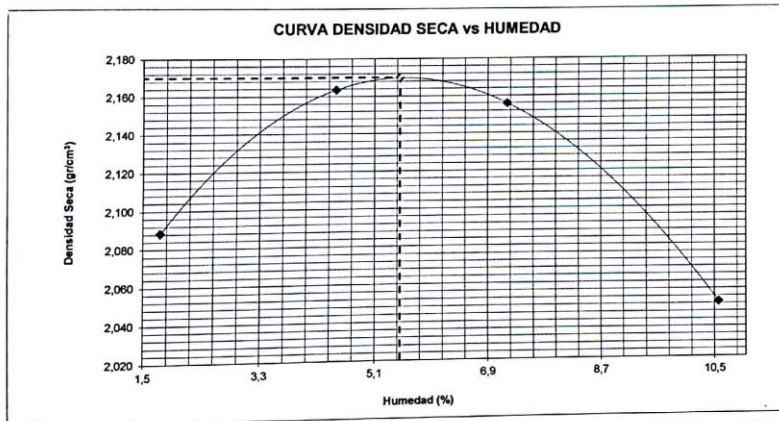
Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 007 - EXP. 022 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% RECICLADO ASFALTO
FECHA : 11/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,170 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 5,5 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

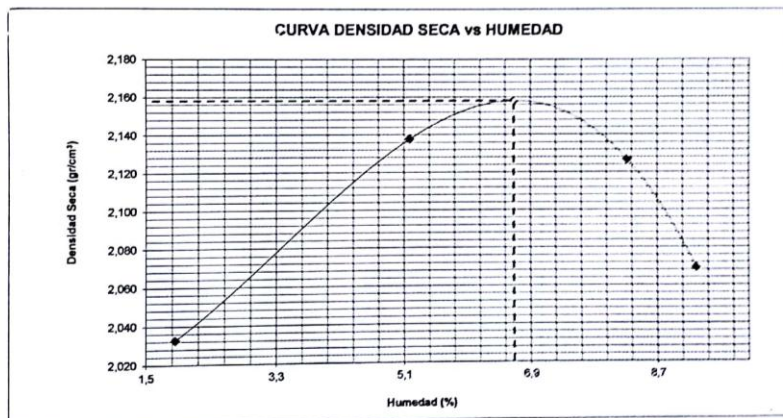
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 009 - EXP. 022 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% RECICLADO ASFALTO
FECHA : 11/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,158 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 6,7 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

- Proctor de 10%, 20% y 30% de dosificación de Concreto.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



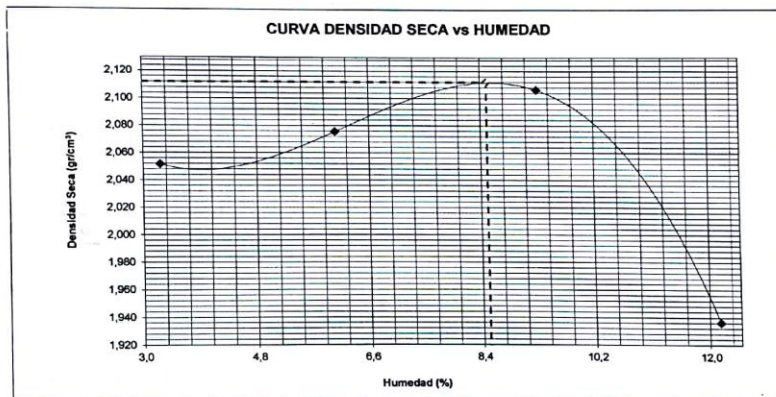
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 003 - EXP. 021 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% CONCRETO RECICLADO
FECHA : 09/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,112 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 8,5 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557



FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

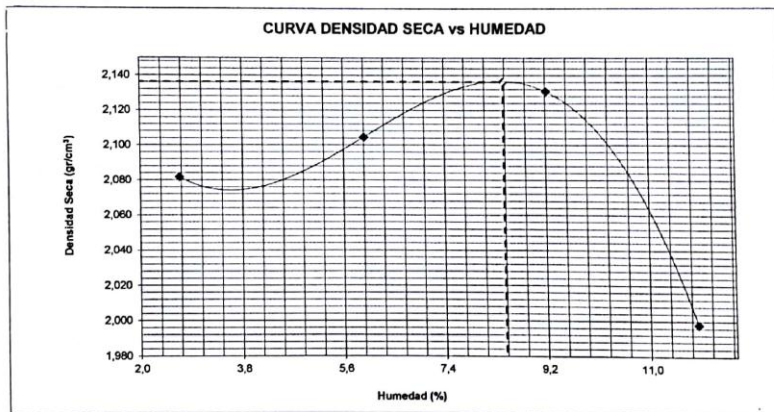
Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 005 - EXP. 021 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% CONCRETO RECICLADO
FECHA : 09/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,136 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 8,5 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

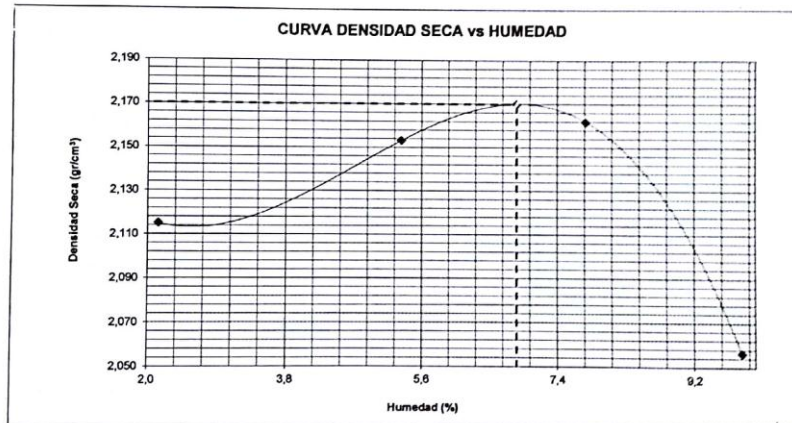
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 007 - EXP. 021 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% CONCRETO RECICLADO
FECHA : 11/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,170 gr/cm³
Óptimo Contenido de humedad : 6,9 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

- Ensayos de Proctor de 10%, 20% y 30% de dosificación de Cerámico.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



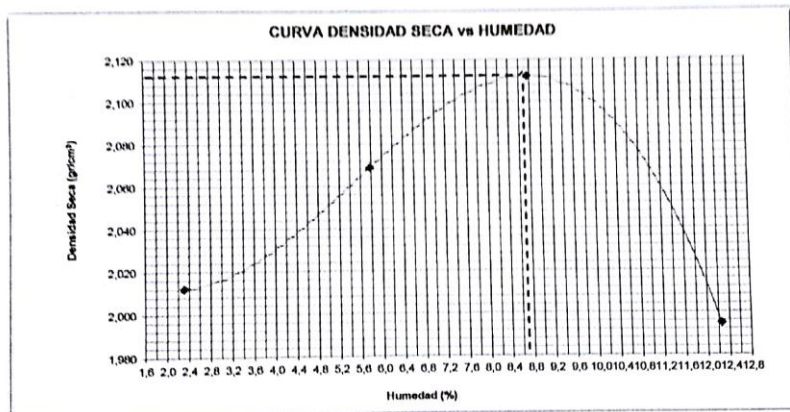
"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 003 - EXP. 026 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRABANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% ARCILLA COCIDA
FECHA : 21/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,113 gr/cm³
Optimo Contenido de humedad : 8,7 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

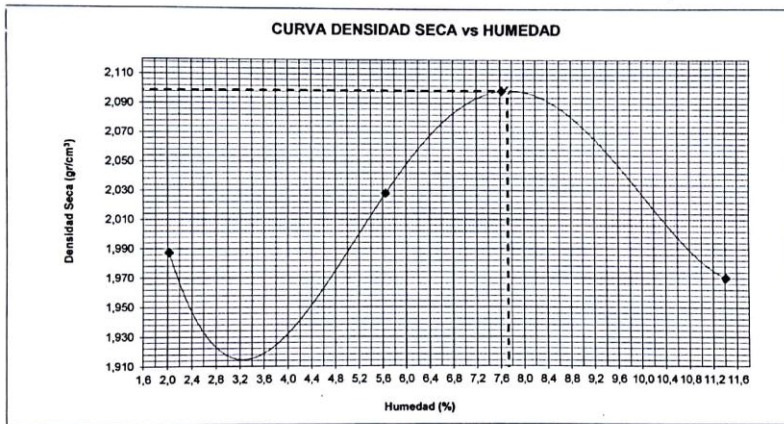
Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Teléfono 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 005 - EXP. 026 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% ARCILLA COCIDA
FECHA : 09/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,099 gr/cm³
Óptimo Contenido de humedad : 7,7 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

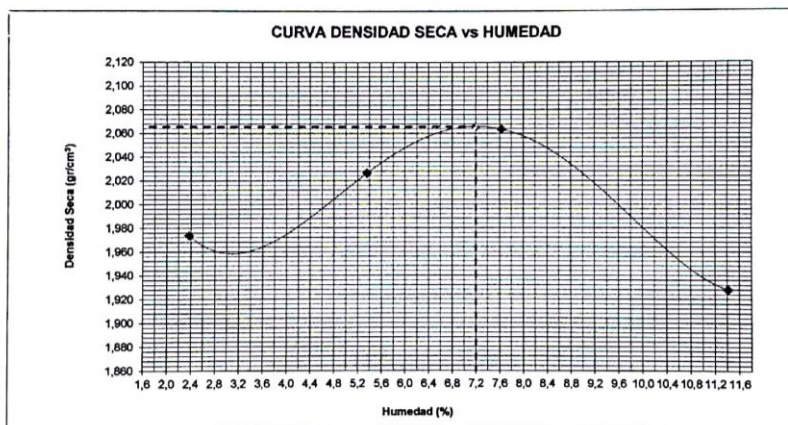
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR



PROCTOR MODIFICADO

INFORME : 007 - EXP. 026 - 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% ARCILLA COCIDA
FECHA : 22/05/2018

Método : C
Máxima Densidad Seca : 2,066 gr/cm³
Óptimo Contenido de humedad : 7,2 %



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1557

FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

- d) Ensayos de CBR.
- Ensayos de CBR de suelo natural.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 002- EXP. 026-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA
FECHA : 21/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,218
Óptimo Contenido de Humedad (%) : 8,0

b).- Compactación de moldes

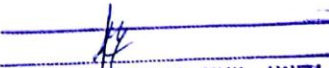
MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,218	2,057	1,978
Contenido de Humedad	8,0	8,0	8,0

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada ($Lb/pulg^2$)	Presión Patrón ($Lb/pulg^2$)	C.B.R. (%)
I	0,1	710	1000	71,0
II	0,1	366	1000	36,6
III	0,1	179	1000	17,9

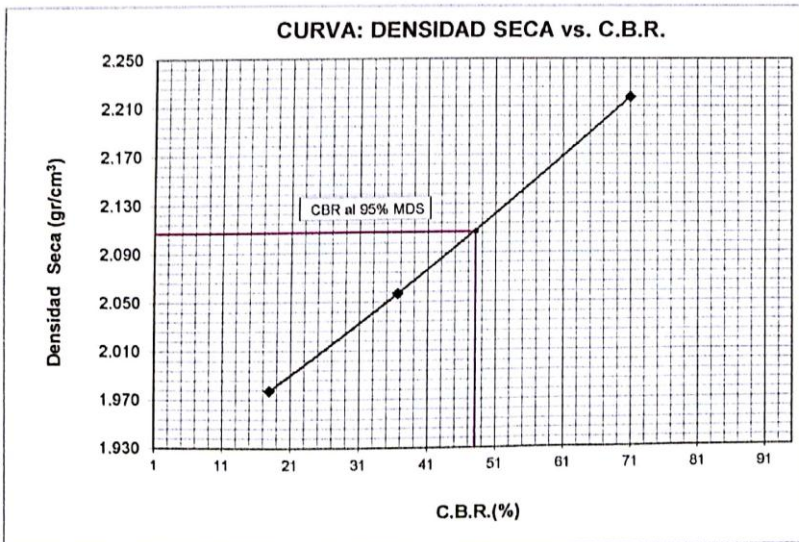
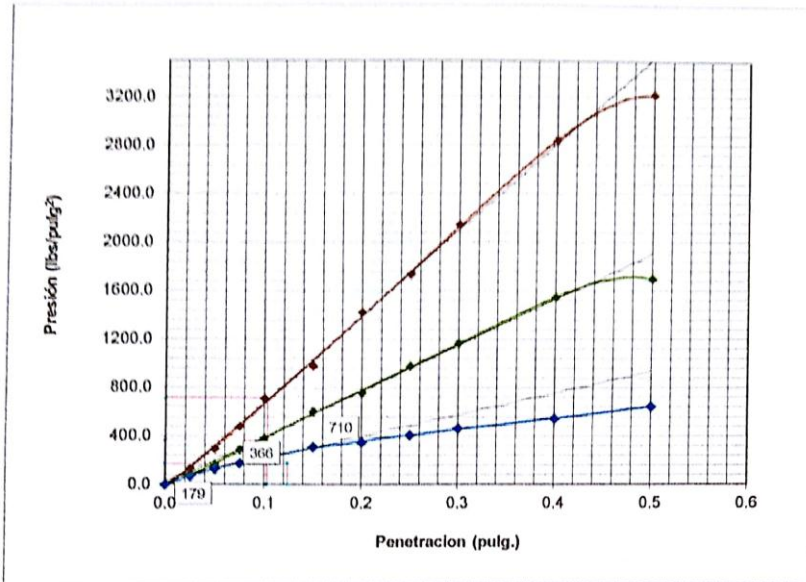
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 71,0 %
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 48,0 %

d).- Expansión (%) : 0,0


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
Laboratorio de Mecánica de Suelos
COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
Central-Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

ANEXO: GRAFICO DEL EXP. 026 - INFORME N° 002



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.

[Handwritten Signature]
 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

- Ensayos de CBR de 10%, 20% y 30% de dosificación de pavimento.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 006- EXP. 022-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% RECICLADO ASFALTO
FECHA : 11/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,170
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6,5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,170	2,044	1,947
Contenido de Humedad	6,5	6,5	6,5

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg^2)	Presión Patrón (Lb/pulg^2)	C.B.R. (%)
I	0,1	625	1000	62,5
II	0,1	287	1000	28,7
III	0,1	84	1000	8,4

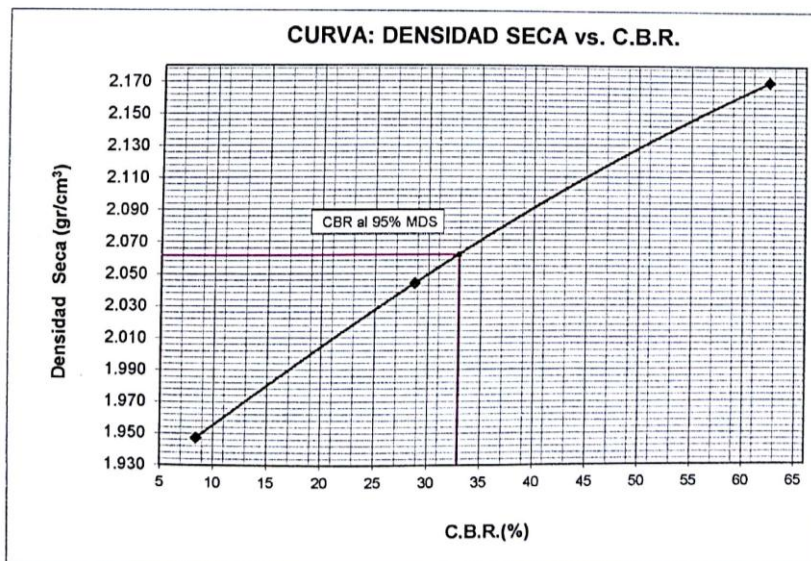
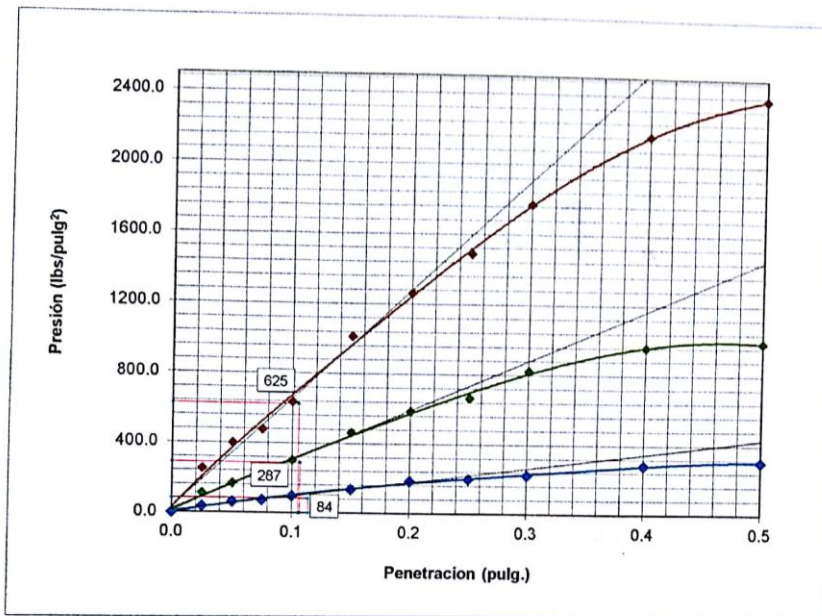
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 62,5 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 32,9 %

d).- Expansión (%) : 0,0


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe

TEXO : EXP. 022 - INFORME N° 006



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 008- EXP. 022-LMS 2018
 SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
 PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
 LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
 MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% RECICLADO ASFALTO
 FECHA : 11/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,170
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 5,5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,170	2,017	1,933
Contenido de Humedad	5,5	5,5	5,5

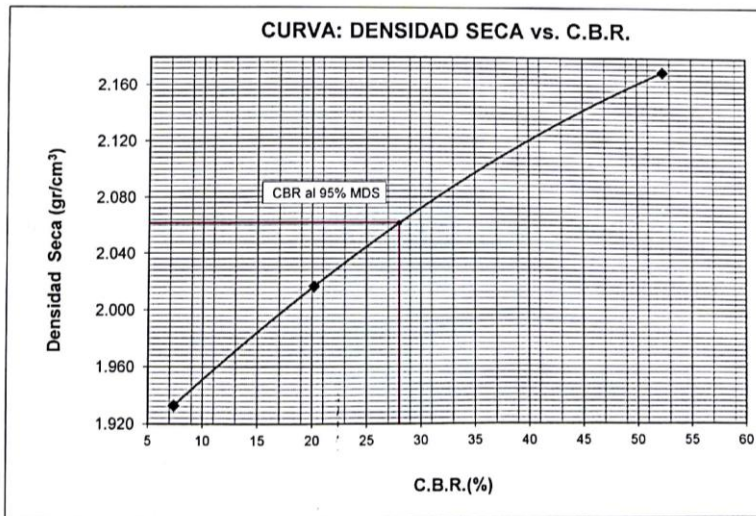
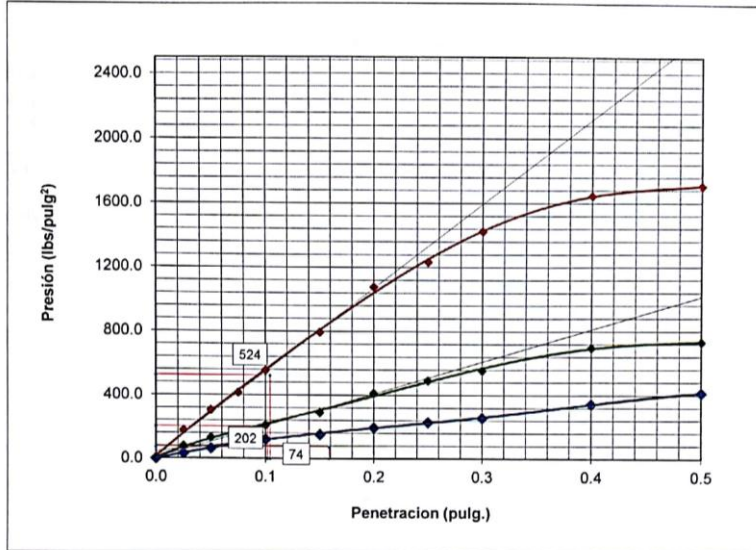
c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada ($Lb/pulg^2$)	Presión Patrón ($Lb/pulg^2$)	C.B.R. (%)
I	0,1	524	1000	52,4
II	0,1	202	1000	20,2
III	0,1	74	1000	7,4

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 52,4 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 28,0 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 010- EXP. 022-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% RECICLADO ASFALTO
FECHA : 11/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,158
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6,7

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,158	2,107	1,987
Contenido de Humedad	6,7	6,7	6,7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg^2)	Presión Patrón (Lb/pulg^2)	C.B.R. (%)
I	0,1	568	1000	56,8
II	0,1	407	1000	40,7
III	0,1	138	1000	13,8

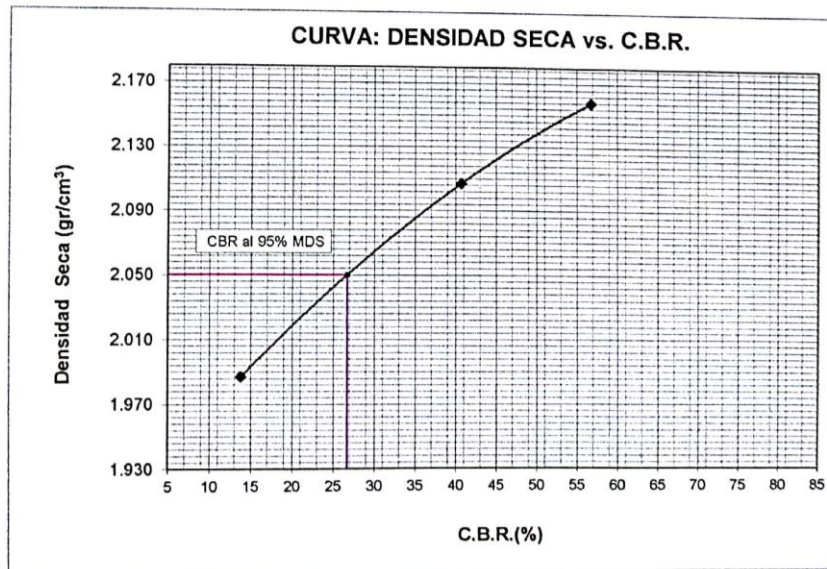
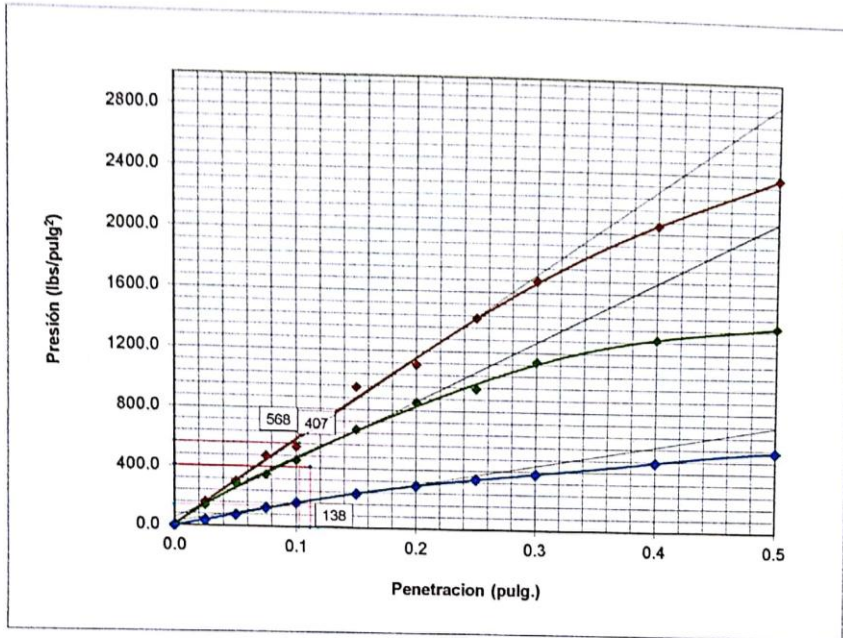
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 56,8 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 26,7 %

d).- Expansión (%) : 0,0


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

ANEXO: EXP. 022 - INFORME N° 010



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.

[Signature]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

- Ensayos de CBR de 10%, 20% y 30% de dosificación de concreto.



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Facultad de Ingeniería Civil



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 004- EXP. 021-LMS 2018
 SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
 PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
 LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
 MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% CONCRETO RECICLADO
 FECHA : 10/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2,112
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 8,5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm ³)	2,112	1,965	1,941
Contenido de Humedad	8,5	8,5	8,5

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

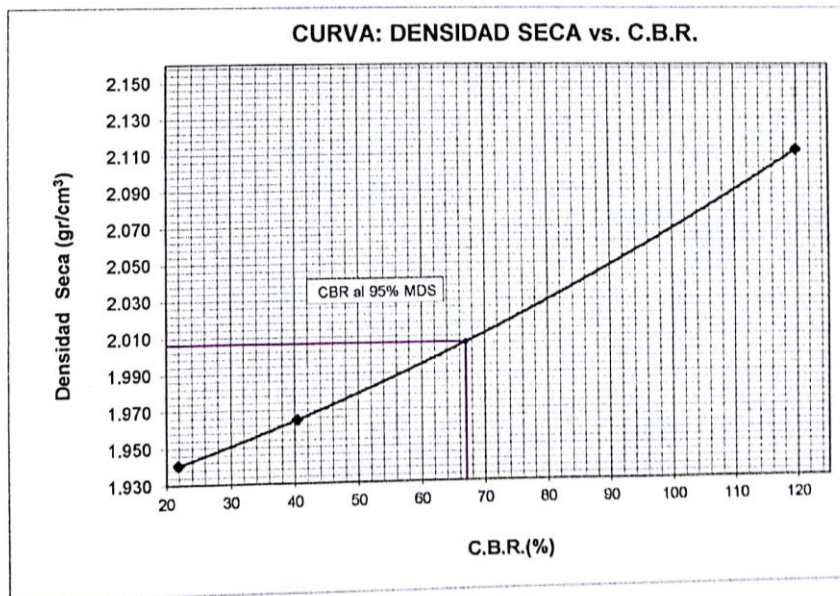
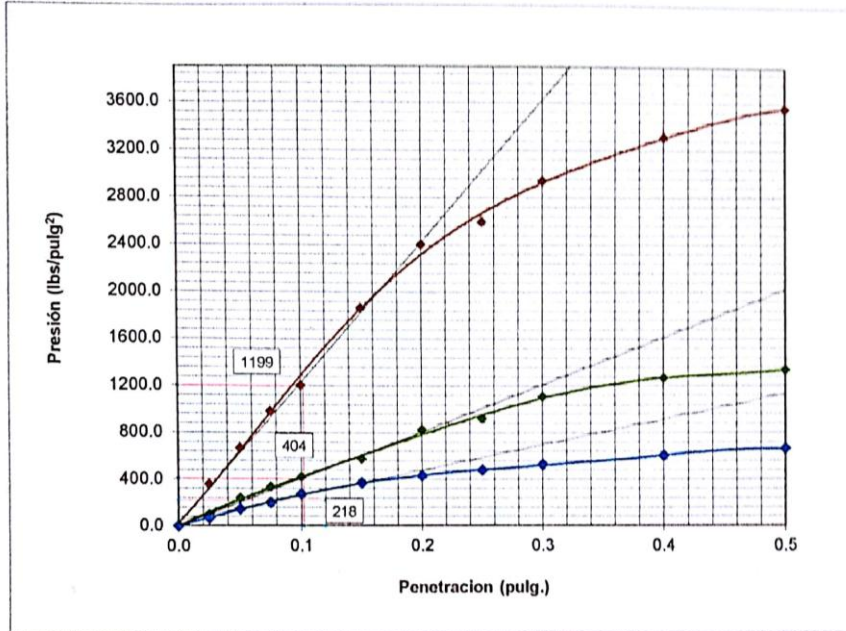
MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0,1	1199	1000	119,9
II	0,1	404	1000	40,4
III	0,1	218	1000	21,8

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 119,9 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 67,0 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

Jr. Diego de Agüero 206 (Ex Yungay) N°206-Magdalena del Mar-Lima
 Central -Telefónica 7480888- anexo 9719 – 9727 Teléfono fax 2638046
 Correo institucional: dpbs.fic@unfv.edu.pe



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.


FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 006- EXP. 021-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% CONCRETO RECICLADO
FECHA : 10/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,136
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 8,5

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,136	2,007	1,956
Contenido de Humedad	8,5	8,5	8,5

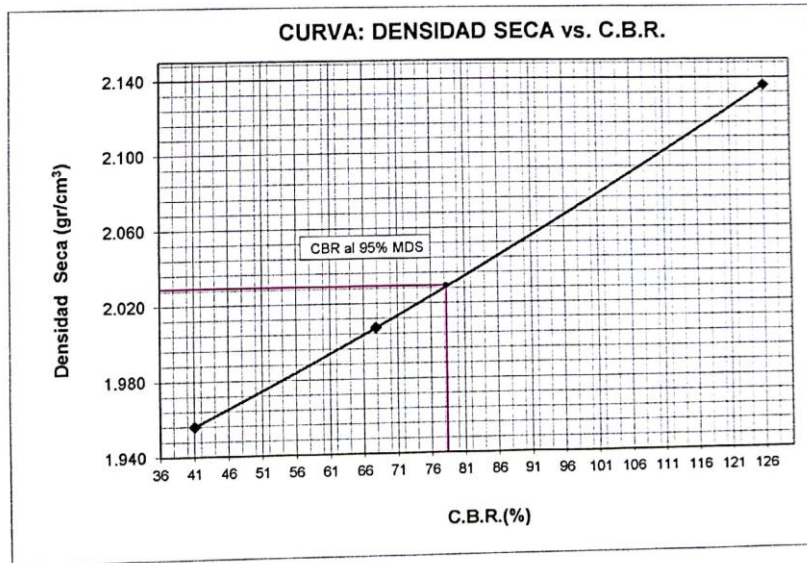
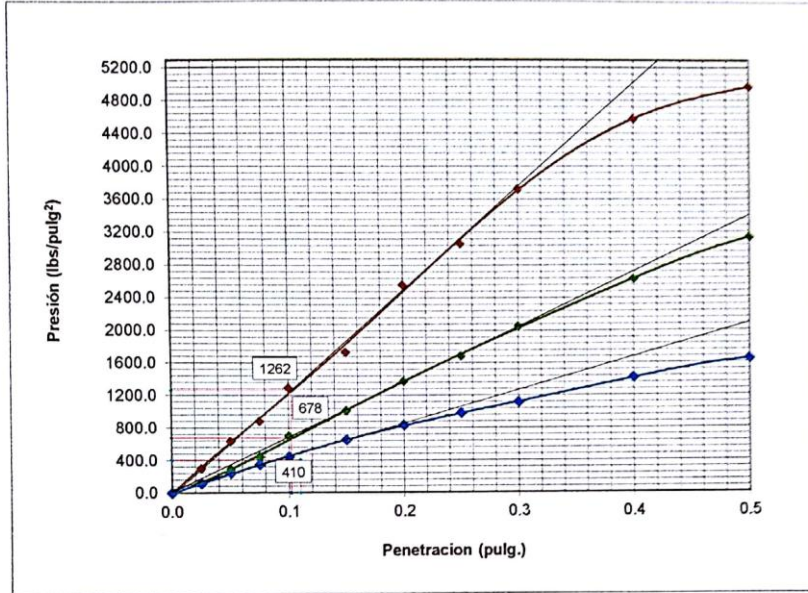
c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg^2)	Presión Patrón (Lb/pulg^2)	C.B.R. (%)
I	0,1	1262	1000	126,2
II	0,1	678	1000	67,8
III	0,1	410	1000	41,0

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 126,2 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 78,3 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADO



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 008- EXP. 021-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% CONCRETO RECICLADO
FECHA : 10/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,170
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 6,9

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,170	2,096	2,001
Contenido de Humedad	6,9	6,9	6,9

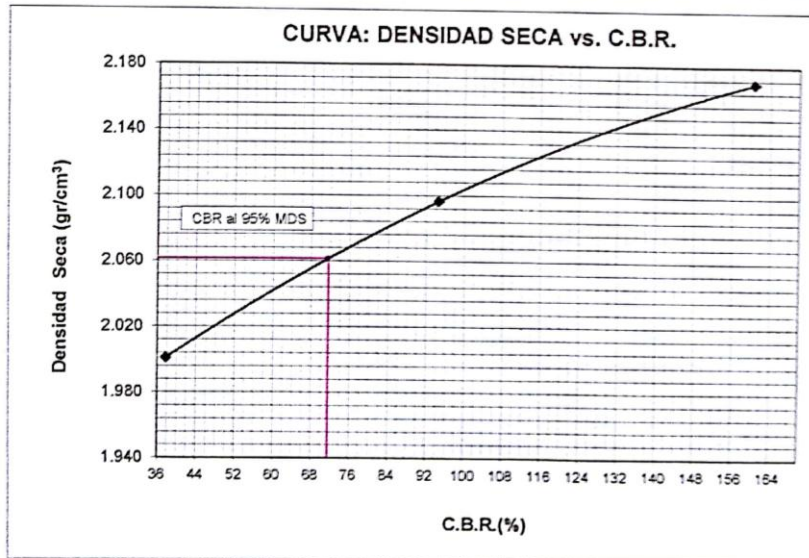
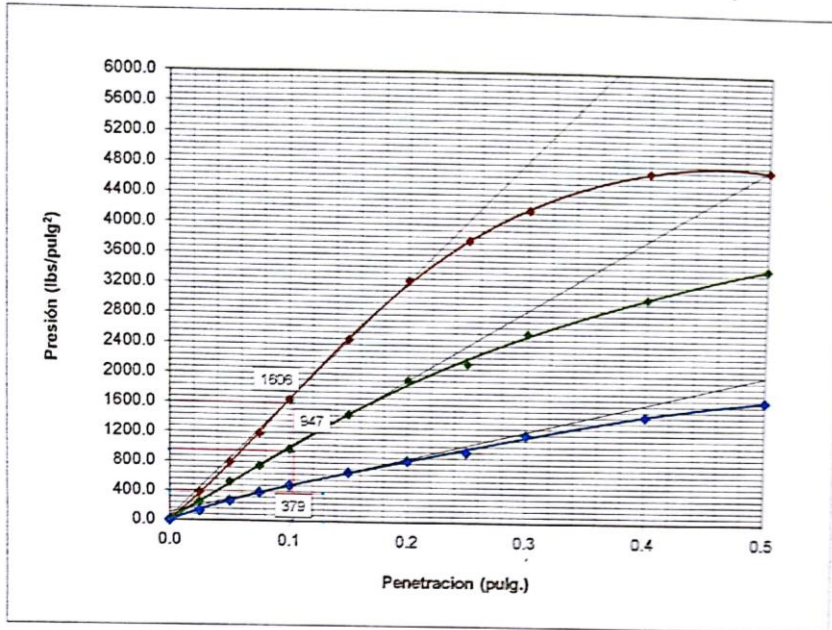
c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada ($Lb/pulg^2$)	Presión Patrón ($Lb/pulg^2$)	C.B.R. (%)
I	0,1	1606	1000	160,6
II	0,1	947	1000	94,7
III	0,1	379	1000	37,9

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 160,6 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 71,5 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADO

- Ensayos de CBR de 10%, 20% y 30% de dosificación de ccerámico.



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 004- EXP. 026-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 10% ARCILLA COCIDA
FECHA : 21/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2,113
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 8,7

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm ³)	2,113	2,035	1,964
Contenido de Humedad	8,7	8,7	8,7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0,1	710	1000	71,0
II	0,1	366	1000	36,6
III	0,1	179	1000	17,9

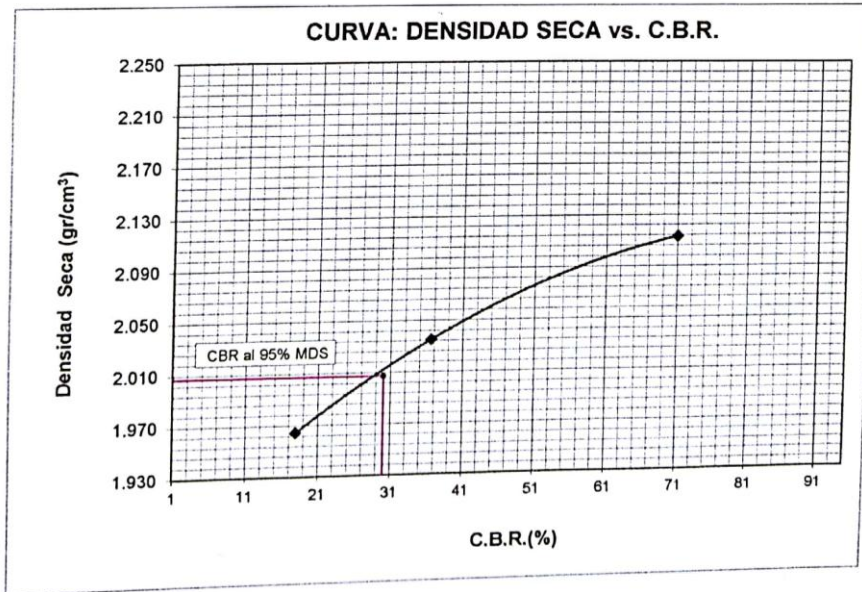
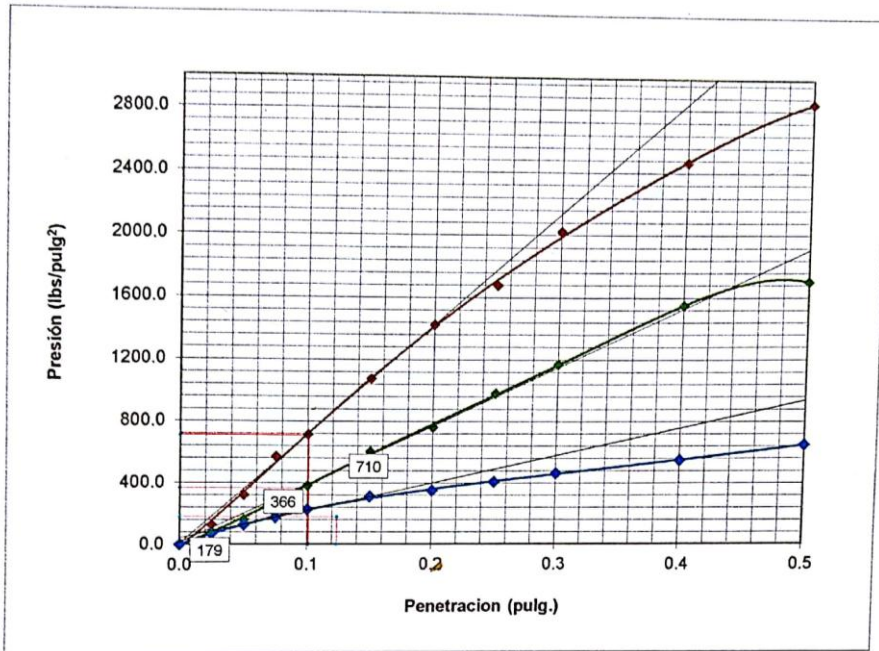
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 71,0 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 30,0 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

ANEXO: GRAFICO DEL EXP. 026 - INFORME N° 4



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.

[Signature]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 006- EXP. 026-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 20% ARCILLA COCIDA
FECHA : 09/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,099
 Óptimo Contenido de Humedad (%) : 7,7

b).- Compactación de moldes


MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,099	2,053	1,952
Contenido de Humedad	7,7	7,7	7,7

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

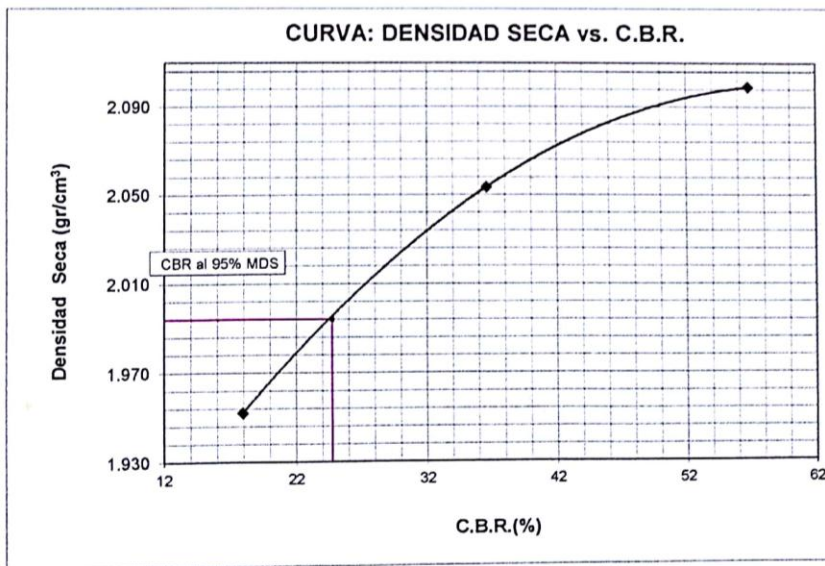
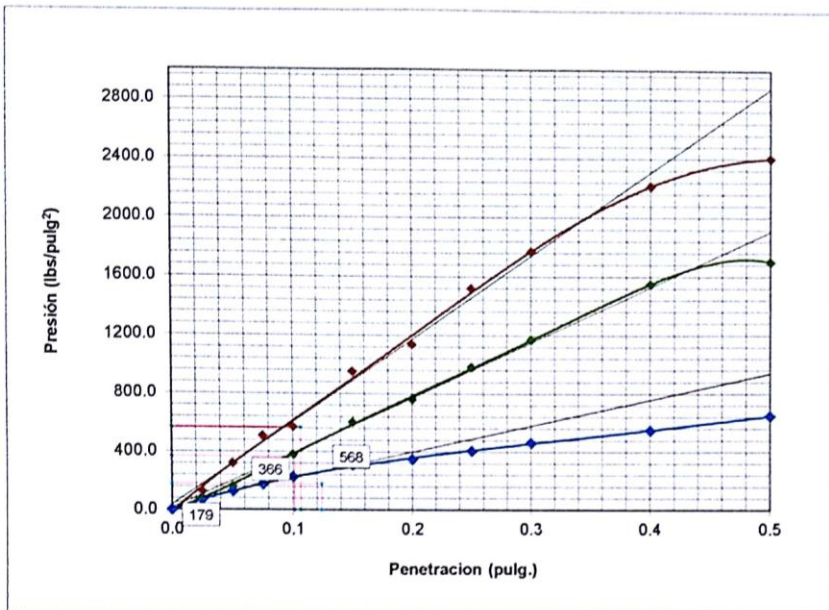
MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0,1	568	1000	56,8
II	0,1	366	1000	36,6
III	0,1	179	1000	17,9

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 56,8 %
 C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 24,7 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

ANEXO: GRAFICO DEL EXP. 026 - INFORME N° 006



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.

[Signature]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

INFORME : 008- EXP. 026-LMS 2018
SOLICITA : NEISER FERNANDEZ FLORES
PROYECTO : ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL DE DEMOLICIONES EN
 AVENIDA MALECON CHECA, SAN JUAN DE LURIGANCHO EN EL 2017
LUGAR : AV. MALECON CHECA - CAMPOY - DIST. SAN JUAN DE LURIGANCHO
 PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA
MATERIAL : ARENA LIMOSA CON GRAVA + 30% ARCILLA COCIDA
FECHA : 09/05/2018

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557

Método : C
 Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2,066
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 7,2

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	12
Densidad Seca (gr/cm ³)	2,066	2,023	1,908
Contenido de Humedad	7,2	7,2	7,2

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg ²)	Presión Patrón (Lb/pulg ²)	C.B.R. (%)
I	0,1	505	1000	50,5
II	0,1	316	1000	31,6
III	0,1	134	1000	13,4

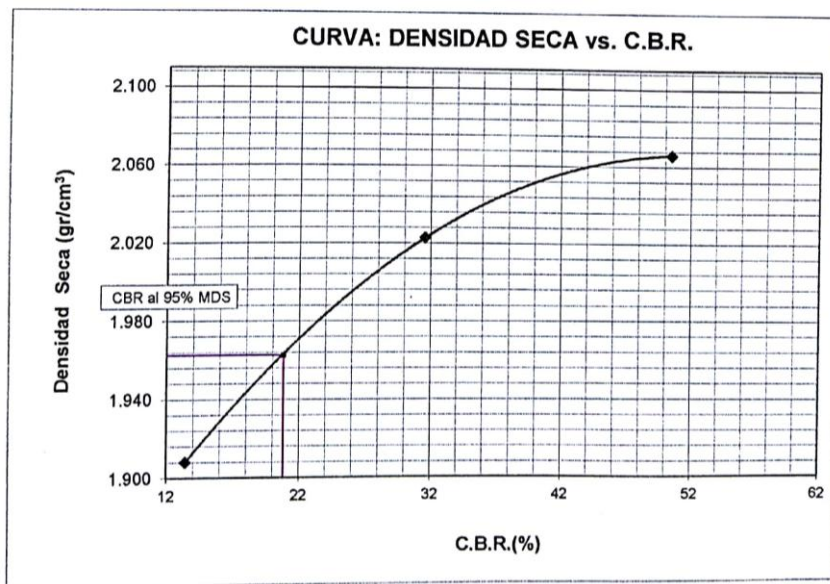
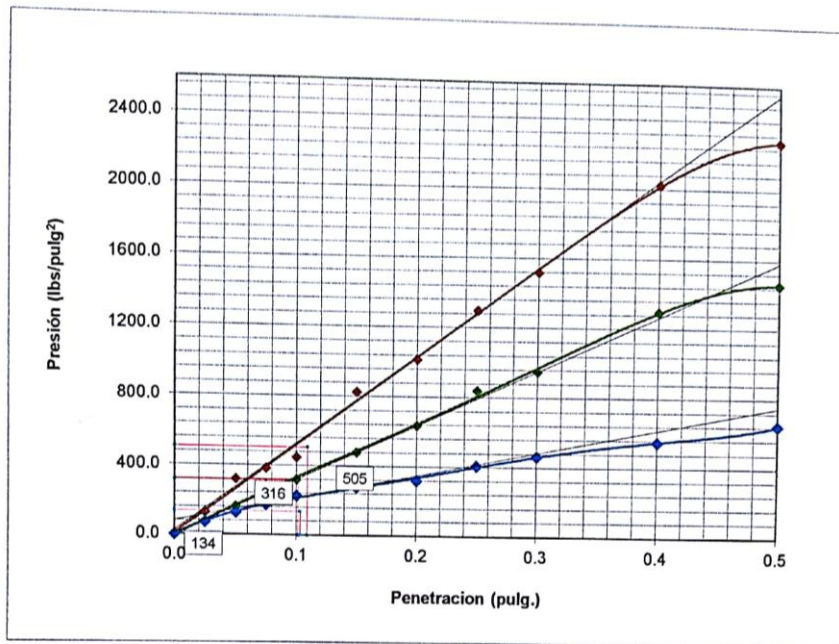
C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 50,5 %

C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 20,8 %

d).- Expansión (%) : 0,0


 FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADOR

ANEXO: GRAFICO DEL EXP. 026 - INFORME N° 008



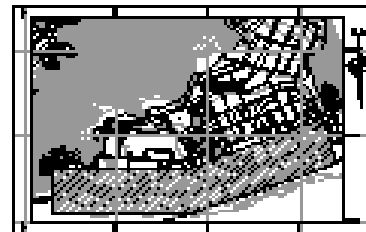
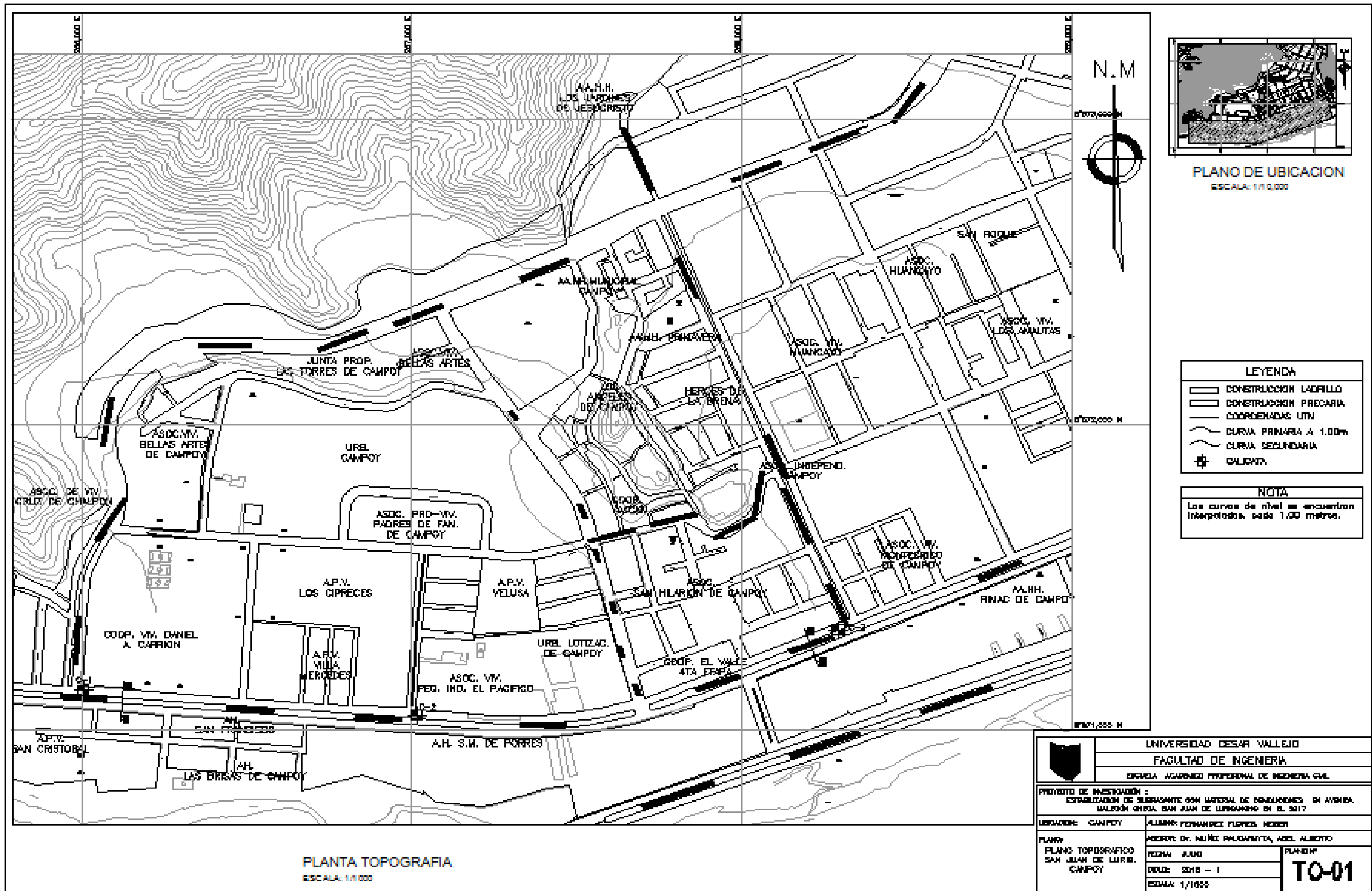
ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 1883.

[Signature]
FACULTAD DE ING. CIVIL - UNFV.
 Laboratorio de Mecánica de Suelos
 COORDINADO

8.4 Planos

Plano catastral de zona del proyecto.





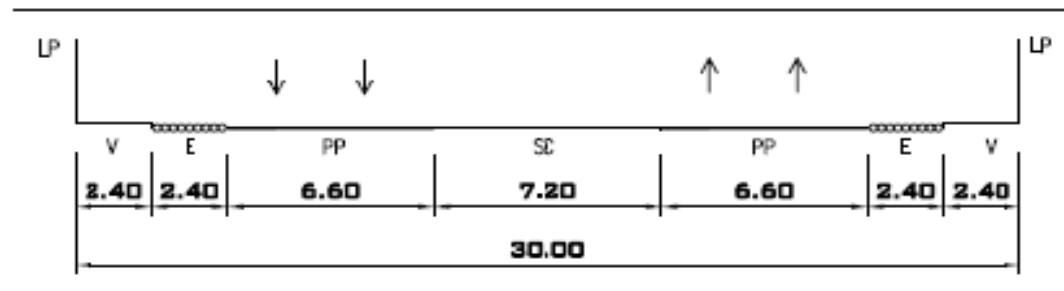
PLANO DE UBICACION
ESCALA: 1/10.000

LEYENDA	
	CONSTRUCCION LADRILLO
	CONSTRUCCION PRECARIA
	COORDENADAS UTM
	CURVA PRIMARIA A 1.00m
	CURVA SECUNDARIA
	CALANTA

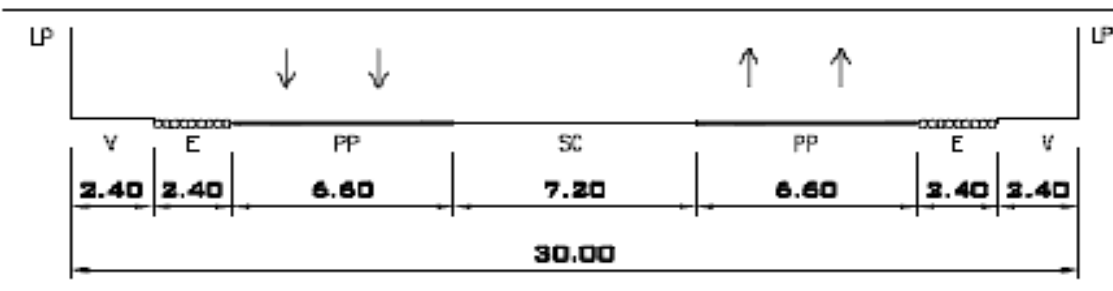
NOTA
Las curvas de nivel se encuentran interpoladas, cada 1,00 metros.

PLANTA TOPOGRAFIA
ESCALA: 1/10.000

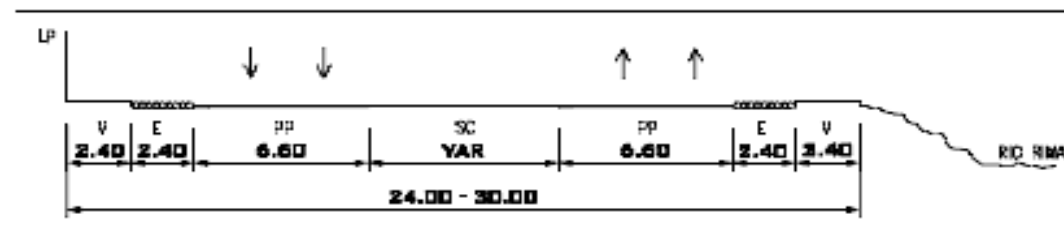
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA AGROPECUARIO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION : ESTABLECIMIENTO DE SERVICIOS DE MANEJO DE RESERVAS DE AGUA EN LA ZONA URBANA DE SAN JUAN DE LUPATUNGAY EN EL 2017		
UBICACION: CAMPYO	ALUMNO: FERNANDO FLORES HERRERA	
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO SAN JUAN DE LUPATUNGAY CAMPYO	ASISTENTE: DR. NUNO PALOMARITA, ABEL ALBERTO	PLANO N°
	FECHA: JUNIO	
	BOLE: 2018 - I	
	ESCALA: 1/10000	TO-01



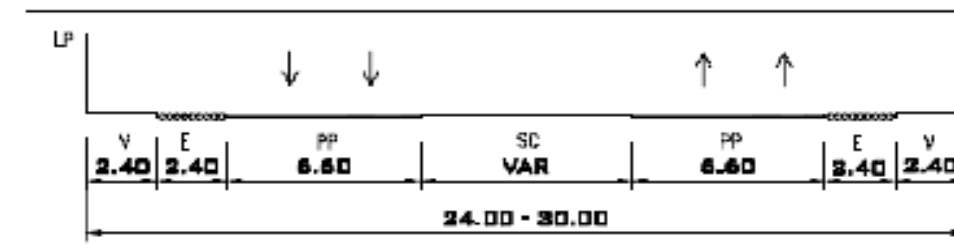
DATOS:
 SECCION: C-70
 CLASIFICACION: COLECTORA
 NOMBRE: CAMPOY
 DISTRITO: SJL
 TRAMO: AV. PROCERES / TOTUS



DATOS:
 SECCION: C-73
 CLASIFICACION: COLECTORA
 NOMBRE: CAMPOY
 DISTRITO: SJL
 TRAMO: AV. SAN MARTIN / CALLE 8



DATOS:
 SECCION: C-91
 CLASIFICACION: COLECTORA
 NOMBRE: CAMPOY
 DISTRITO: SJL
 TRAMO: AV. PROCERES / SCORSA




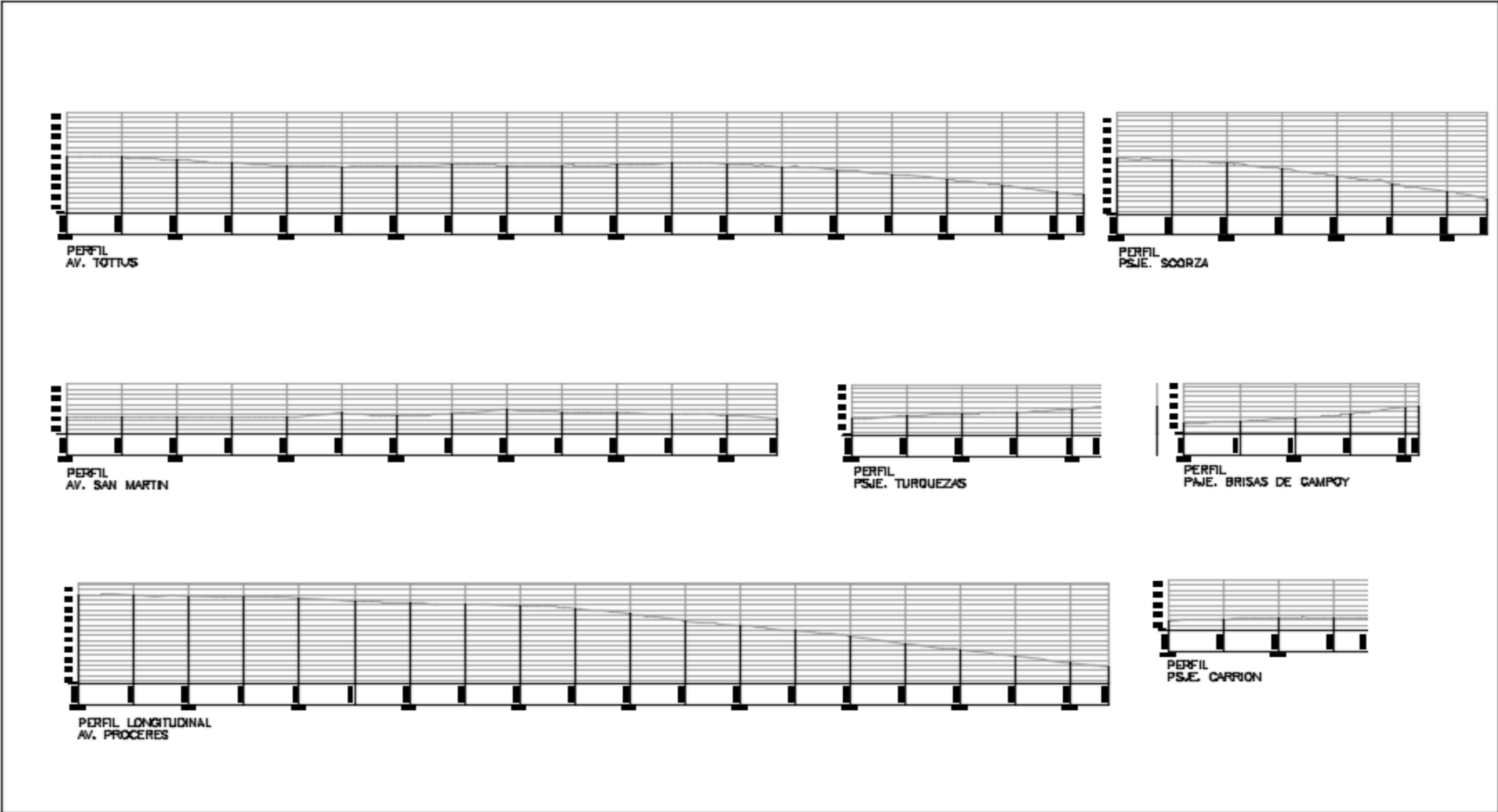
DATOS:
 SECCION: C-95
 CLASIFICACION: COLECTORA
 NOMBRE: CAMPOY
 DISTRITO: SJL
 TRAMO: AV. SCORSA / GRAN CHMU

LEYENDA:

- B = BERMA
- CV = CICLOVIA
- E = ESTACIONAMIENTO
- J = JARDIN
- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- PP = PISTA PRINCIPAL
- PS = PISTA SECUNDARIA
- R = RAMPA
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- SL = SEPARADOR LATERAL
- T = TALUD
- TP = PISTA EXCL. TRASP. PUBLICO
- V = VEREDA
- VAR = VARIABLE

CORTES DE VIA

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		FACULTAD DE INGENIERIA	
		INSTITUTO TECNICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE CORTES DE VIA EN EL DISTRITO DE CAMPOY, DISTRITO DE SJL			
REGION: ILLIMINCHI	PROYECTO: AV. MALECON CHICA	FECHA: JUN 2011	LIBRO: 01
PLAN: PLANO DE CORTES	FECHA: JUN 2011	HOJA: 01	C-01
AV. MALECON CHICA	FECHA: JUN 2011	HOJA: 01	



ELEVACION DE VIA

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	UNIDAD ADMINISTRATIVA DE INGENIERIA DEL	
PROGRAMA DE INGENIERIA:		
INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSPORTACION Y LOGISTICA		
UNIDAD	CARRIL DE BARRIOS	AREA
PROF.	PROF. INGENIERIA CIVIL	PROF. INGENIERIA CIVIL
PLANO DE ELEVACION	AV. MALECON	CHICLA
FECHA	2011-11-11	HOJA
INSTRUMENTO	11	11
		E-01

8.5 Fotos del proyecto de investigación

a) Foto satelital del proyecto de investigación.

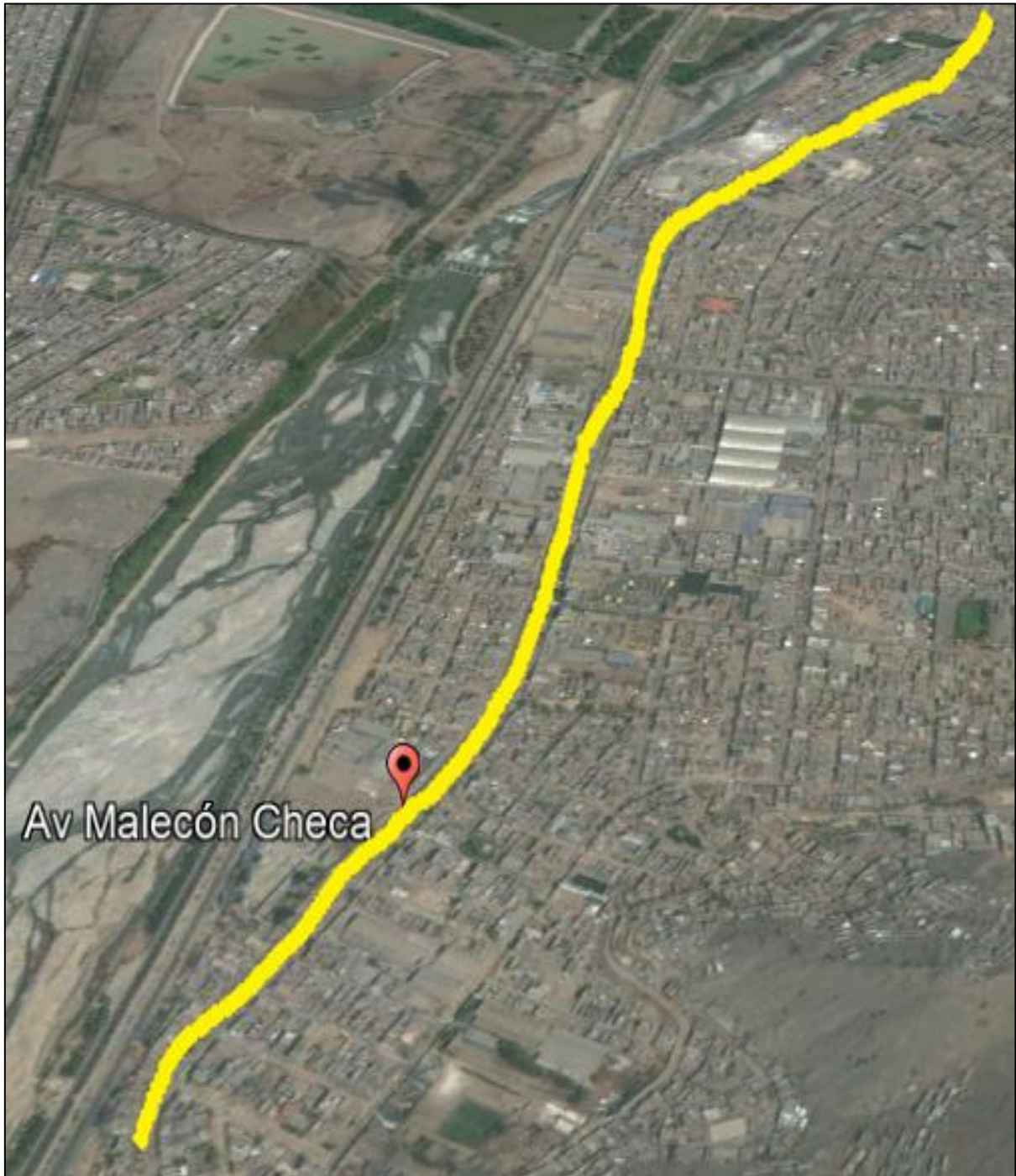


Figura 25: Trazado de Avenida Malecón Checa, Campoy - San Juan de Lurigancho.

Fuente: Google Earth

b) Trabajos de campo

- **Calicata N° 01.** Extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida san martin.



Figura 26: Calicata N° 01

Fuente: Elaboración propia

- **Calicata N° 02.** Extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida Tottus



Figura 27: Calicata N° 02

Fuente: Elaboración propia

- **Calicata N° 03.** Extrayendo una muestra a 1.50m de profundidad, en la avenida malecon checa interseccion con la avenida Proceres.



Figura 28: Calicata N° 03

Fuente: Elaboración propia

c) Muestreo de materiales

- **Material natural**

Las muestras que fueron extraídas de cada calicata, fueron elaboradas de 1.50 metros de profundidad, el cual se observa en las siguientes fotos



Figura 29: Material de suelo natural

Fuente: Elaboración propia

- **Material de demolición de concreto.-** material extraído de las demoliciones de elementos estructurales de concreto, con el fin de ser demolidos triturados y seleccionados para una mejor calidad de material que se empleara para estabilizar la subrasante del proyecto.



Figura 30: Material demolido de concreto

Fuente: Elaboración propia

- **Material de demolición de pavimento flexible.-** material extraído de las demoliciones de pavimentos flexibles, que serán triturados y seleccionados, para su mejor calidad que se requiera.



Figura 31: Material demolido de pavimento flexible

Fuente: Elaboración propia

- **Material de demolición de cerámico.-** material extraído de las demoliciones de muros confinados y acabados, el cual serán triturados y seleccionados, para tener una mejor calidad en su textura.



Figura 32: Material demolido de arcilla cocida

Fuente: Elaboración propia

d) Ensayo de laboratorio

- **Ensayo de granulometría por tamizado.-** Se realizo en analisis granulometrico por tamizado ASTM 0422, Se tomaron muestras cada calicata.



Figura 33: Fotos de granulometría por tamizado

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo de límites de consistencia**

✓ **Limite líquido:** se realizó el límite líquido, tal como se observa en el gráfico.



Figura 34: Fotos de límites de consistencia

Fuente: Elaboración propia

✓ **Limite plástico:** se realizó el límite líquido, tal como se observa en el gráfico.



Figura 35: Limite plástico

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo de proctor modificado.**

Compactación de material adicionado para el Proctor modificado



Figura 36: Fotos de proctor modificado.

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo de CBR.**

Realizando el CBR, para pasar por la posa durante 4 días, luego para pasar por la penetración y verificar su resistencia.

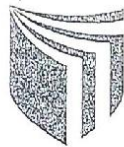


Figura 37: Fotos de CBR

Fuente: Elaboración propia

8.6 Varios

Documentos para publicación de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

FERNANDEZ FLORES, WALTER

INFORME TITULADO:

*ESTABILIZACIÓN DE SUBSTRANTE CON MATERIAL DE
DÉBILIDADES EN AVENIDA MALDONADO CHEDA, SAN JUAN DE
LUSIENACHO EN EL 2017*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: *07/07/2018*

NOTA O MENCIÓN : *15 (Quince)*


Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta
..... docente de la Facultad Ingeniería
Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo
..... (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Estabilización de subrasante con material de demoliciones en Avenida Malcom Xuma, San Juan de Lurigancho en el 2017"
.....

del (de la) estudiante Fernández Flores, Nisor
....., constato que la investigación tiene un índice de similitud de 1.8% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/La suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Los Olivos, 07 de Julio del 2018

Firma
Nombres y apellidos del (de la) docente
DNI: 72851049

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Fernández Flores, Noser Identificado con DNI N° 45486415
Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la
Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación
pública de mi trabajo de investigación titulado
"Estabilización de subrasante con material de desechos en alameda Malbecchia, San Juan de los Rios, Arequipa"; en el Repositorio institucional de la UCV
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre
Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA
DNI: 45486415
FECHA: 07 DE Julio DEL 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

15%

Conocimientos	
1	seguridad 1%
2	análisis de vulnerabilidad 1%
3	despliegue 1%
4	criptografía 1%
5	vacaciones 1%
6	asamblea.com 1%
7	base de datos 1%
8	Investigación César Vallejo <1%
9	asamblea.com <1%
10	vacaciones 1%
11	vacaciones <1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIA DE
 DEMOLICIONES EN AVENIDA MALDON CHICA SAN JUAN DE
 LURIGANCHO EN EL 2017

TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
 INGENIERÍA CIVIL

AUTOR:

HERNÁNDEZ LORES, KESLER

ASESOR:

DR. ING. ABERO MENDOZA PASCARAYNA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA - PERÚ

2018

Página 1 de 126 - Número de palabras: 10514

