



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estudio del polietileno teraftelato reciclado y su Influencia en los pavimentos rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Capellan Medrano, Elizabeth Del Pilar (orcid.org/0009-0008-4200-548X)

ASESOR:

Mtro. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (orcid.org/0000-0001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA:

Este proyecto de tesis se lo dedico a mi madre que siempre ha brindado su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO:

Hago un agradecimiento especial a mi madre, por el apoyo brindado y ser mi gran soporte durante todo este proceso de mi tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio del Polietileno Teraftelato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Tupac Amaru, Carabaylo- 2024", cuyo autor es CAPELLAN MEDRANO ELIZABETH DEL PILAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 19 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID: 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 19- 06-2024 16:56:06

Código documento Trilce: TRI - 0765103



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CAPELLAN MEDRANO ELIZABETH DEL PILAR estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estudio del Polietileno Teraftelato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Tupac Amaru, Carabayllo- 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CAPELLAN MEDRANO ELIZABETH DEL PILAR DNI: 76800457 ORCID: 0009-0008-4200-548X	Firmado electrónicamente por: ECAPELLANME el 19- 06-2024 15:12:59

Código documento Trilce: INV - 1676149

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA:	ii
AGRADECIMIENTO:.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. MARCO TEÓRICO	18
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1 Tipo y diseño de investigación	39
3.2 Variable y Operacionalización	40
3.3 Población, Muestra y muestreo.....	42
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.5 Procedimientos	42
3.6 Aspectos éticos	43
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN.....	66
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS.....	71
ANEXOS	77
Anexo 1: Matriz operacionalización de variables	77

Anexo 2: Matriz de Consistencia	78
Anexo 3: Instrumento De Recolección De Datos	80
ANEXO 4 Panel Fotográfico sobre la ubicación del lugar de estudio	82
ANEXO 5: Panel Fotográfico sobre estudios de calicatas	84
ANEXO 7: Panel Fotográfico ensayos de laboratorio	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Operacionalización	41
Tabla 2 Cuadro Granulométrico	46
Tabla 3 Curva Granulométrica.	47
Tabla 4 Materiales que se utilizaron.....	48
Tabla 5 Resultados obtenidos sobre las sales solubles, sulfatos, cloruros y PH en suelos.....	49
Tabla 6 Análisis granulométrico	50
Tabla 7: Pesos específico y absorción de agregado grueso	51
Tabla 8 Gravedad Especifica	51
Tabla 9 Absorción de agua.....	51
Tabla 10 P.U. de agregado grueso.....	52
Tabla 11 Peso Unitario	52
Tabla 12: P.U. Suelto	52
Tabla 13 P.U. Suelto.....	52
Tabla 14 Análisis Granulométrico de agregado fino	53
Tabla 15 Peso Unitario Compactado.....	54
Tabla 16 Peso Unitario Compactado	54
Tabla 17 Peso Unitario Suelto.....	54
Tabla 18 Características del Pet	55
Tabla 19. Propiedades de los Agregados.....	55
Tabla 20 Datos del diseño Patrón	56
Tabla 21 Peso de mezcla de cantidades de materiales	56
Tabla 22 Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando el 5 % de Pet... 57	57
Tabla 23 Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando el 10 % de Pet. 57	57
Tabla 24 Ensayo de Asentamiento del concreto	58
Tabla 25 Ens. Asentamiento del concreto	58
Tabla 26 Ens. Asentamiento del concreto	59
Tabla 27 Resumen de probetas para ensayo de resistencia a compresión	60
Tabla 28 Resumen de probetas para ensayo de resistencia a flexión	60
Tabla 29 Resultado de rotura de probetas a compresión a los 7 días de curado....	61

Tabla 30	Grafico de Columnas Agrupadas- Resultado de rotura de probetas	61
Tabla 31	Resultados de rotura de probeta a compresión a los 14 días de curado.	61
Tabla 32	Grafico de Columnas Agrupadas- Resultados de rotura de probetas	62
Tabla 33	Resultados de Rotura de probeta a compresión a los 28 días de curado ..	62
Tabla 34	Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados de rotura de probetas	62
Tabla 35	Resumen de muestra de Roturas de Probetas de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días	63
Tabla 36	Resultados promedio de la rotura de probeta a compresión.....	63
Tabla 37	Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados promedio de probetas.....	63
Tabla 38	Muestra de Roturas de Probetas de resistencia a flexión	64
Tabla 39:	Resultados promedio de la rotura de probeta a flexión.....	65
Tabla 40	Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados promedio de probetas.....	65
Tabla 41	Ficha De Observación.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Elementos de un pavimento.....	34
Figura 2 Plano de Ubicación y Localización	82
Figura 3 Se realiza despliegue del Drone.....	83
Figura 4 Ubicación del lugar de estudio.	83
Figura 5 georreferenciación de la primera calicata.....	84
Figura 6 materiales y herramientas utilizados.	84
Figura 7 Ubicación de la primera calicata.....	85
Figura 8 Muestra extraída de la primera calicata.....	85
Figura 9 Estudio de muestra para clasificación de suelos.....	86
Figura 10 Clasificación de suelos mediante cuarteo de muestra.....	86
Figura 11: Secado de muestra por 24 horas	87
Figura 12 Georreferenciación de la segunda calicata	87
Figura 13 Ubicación de la segunda calicata	87
Figura 14 Muestra de la segunda calicata	87
Figura 15 Clasificación de suelos en cuatro divisiones de la 2da calicata.....	87
Figura 16 Proceso Proctor modificador	87
Figura 17 Agregados utilizados para las probetas de concreto	87
Figura 18 Aditivo PET.....	87
Figura 19 Equipo utilizado	87
Figura 20 Ensayo de prueba SLUMP	87
Figura 21 Llenado de probetas del modelo patrón- Resistencia a compresión	87
Figura 22 Llenado de probetas adicionado 5% PET- Resistencia a compresión.....	87
Figura 23 Llenado de probetas adicionando 10% PET- resistencia a compresión ...	87
Figura 24 Llenado de prismas modelo patrón	87
Figura 25 Llenado de prismas adicionando 5% PET	87
Figura 26 Llenado de prismas adicionando 10% PET	87
Figura 27 Muestras de las probetas y prismas	87
Figura 28 Curado de probetas y primas	87
Figura 29 Rotura de probetas 1ra muestra, modelo patrón- 7días	87
Figura 30 Rotura de probeta 2da muestra, modelo patron-7días	87

Figura 31	Rotura de probeta 3ra muestra, modelo patrón- 7 das.....	87
Figura 32	Rotura de probeta 1ra muestra, adicionando 5% PET- 7 das	87
Figura 33	Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET- 7 das.....	87
Figura 34	Rotura de probeta 3era muestra adicionado 5% PET-7 días	87
Figura 35	Rotura de probeta 1era muestra adicionado 10% PET-7 días.	87
Figura 36	Rotura de probeta 2da muestra adicionado 10% PET-7 días.....	87
Figura 37	Rotura de probeta 3era muestra adicionado 10% PET-7 días	87
Figura 38	Rotura de probeta 1ra muestra modelo patrón- 14 días.....	87
Figura 39	Rotura de probeta 2da muestra, modelo patron-14días	87
Figura 40	Rotura de probeta 3era muestra, modelo patron-14días	87
Figura 41	Rotura de probeta 1ra muestra, adicionando 5% PET- 14 das	87
Figura 42	Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET- 14 das.....	87
Figura 43	Rotura de probetas 3era muestra adicionando 5% PET- 14 días.....	87
Figura 44	Rotura de probetas 1era muestra adicionando 10% PET- 14 días.....	87
Figura 45	Rotura de probetas 2da muestra adicionando 10% PET- 14 días.....	87
Figura 46	Rotura de probetas 3era muestra adicionando 10% PET- 14 días.....	87
Figura 47	Rotura de probeta 1era muestra modelo patrón PET- 28 días	87
Figura 48	Rotura de probeta 2da muestra modelo patrón- 28 días	87
Figura 49	Rotura de probeta 3era muestra modelo patrón- 28días.....	87
Figura 50	Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 5% PET-28 días	87
Figura 51	Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET-28 días.....	87
Figura 52	Rotura de probeta 3era muestra, adicionando 5% PET-28 días	87
Figura 53	Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 10% PET-28 días.	87
Figura 54	Rotura de probeta 2dra muestra, adicionando 10% PET-28 días.	87
Figura 55	Rotura de probeta 3era muestra, adicionando 10% PET-28 días.	87
Figura 56	Rotura de probeta 1era muestra, modelo patron-28 días, resistencia ala flexión.....	87
Figura 57	Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 5% PET -28 días, resistencia a la flexión	87
Figura 58	Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 10% PET -28 días, resistencia a la flexión	87

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se inició desde una problemática ¿Cómo influye el uso del Polietileno Tereftalato reciclado en los pavimentos rígidos de la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024?, el cual nos permitió plantear un objetivo general que es determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Tupac Amaru, Carabayllo-2024, asimismo se utilizó una metodología de diseño experimental, con un tipo de estudio aplicada, con una población de 36 probetas de concreto de 10cm*20cm.

Asimismo, se desarrolló ensayos mediante las probetas para la resistencia a la compresión teniendo un tiempo de vida de 7 días, 14 días y 28 días, utilizando 3 modelos de probetas por cada tipo de diseño, las cuales se consideró el modelo patrón, adición de 5% de pet y adición del 10% de pet en reemplazo del agregado grueso; el cual nos resultó un total de 27 probetas, y respecto a la resistencia a flexión se elaboró moldes de prismas teniendo un tiempo de vida de 28 días, utilizando 3 moldes por cada tipo de diseño considerando el modelo patrón, adición del 5% de pet, y adición del 10% de pet en reemplazo de del agregado grueso; teniendo como resultado un total de 9 primas, finalmente se llegó a realizar 36 ensayos.

Finalmente se concluye que, si influye positivamente la incorporación del pet en 5 % al tener mayor resistencia de compresión y flexión, asimismo se requiere realizar otros tipos de ensayos sobre el pet y la resistencia a la tracción sobre la misma dosificación y otros tipos de dosificación que no superen el 9% de incorporación de pet, como el uso de otros tipos de plásticos reutilizables que permitirán determinar un mayor diseño óptimo para el pavimento rígido.

Palabras clave: Concreto, influencia, adición, polietileno tereftalato (PET), modelo patrón, polietileno tereftalato reciclado (PTR), resistencia a la compresión, resistencia a flexión.

ABSTRACT

This research project began from a problem: How does the use of recycled Polyethylene Terephthalate influence the rigid pavements of Avenue Túpac Amaru, Carabayllo-2024? which allowed us to propose a general objective that is to determine the influence of Polyethylene Terephthalate recycled in the Rigid Pavements of Tupac Amaru Avenue, Carabayllo-2024, an experimental design methodology was also used, with an applied type of study, with a population of 36 concrete specimens of 210 Kg/cm².

Likewise, tests were developed using the specimens for compression resistance having a life time of 7 days, 14 days and 28 days, using 3 models of specimens for each type of design, which were considered the standard model, addition of 5% pet and addition of 10% pet to replace coarse aggregate; which resulted in a total of 27 specimens, and with respect to bending resistance, prism molds were made having a life time of 28 days, using 3 molds for each type of design considering the standard model, adding 5% of PET. , and addition of 10% PET to replace coarse aggregate; resulting in a total of 9 premiums, finally 36 trials were carried out.

Finally, it is concluded that, if the incorporation of PET at 5% has a positive influence by having greater compression and bending resistance, it is also necessary to carry out other types of tests on the PET and the tensile strength on the same dosage and other types of dosage. that do not exceed 9% incorporation of PET, such as the use of other types of reusable plastics that will allow determining a greater optimal design for rigid pavement.

Keywords: Concrete, influence, addition, polyethylene terephthalate (PET), standard model, recycled polyethylene terephthalate (PTR), compressive strength, flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

En Costa Rica con el pasar de los años se han presentado ciertos problemas respecto a la pavimentación, según como nos indican Montes, Sequeira, Ávila y Aguilar (2021) “El mal estado de los pavimentos de las vías nacionales ha causado una queja constante en la población costarricense en los últimos años, y se aplican modelos de rendimiento que no toman en cuenta las condiciones típicas del país, lo que evita predecir con mayor exactitud cuándo el pavimento causado. La presencia de fallas tempranas y deterioros se ha convertido en uno de los principales problemas al realizar un diseño de pavimentos, ya que estos resultados son considerados en los diseños debido a que se aplican modelos de rendimiento que no se toman en cuenta las condiciones típicas del país. , lo que evita predecir con mayor exactitud cuándo el pavimento causado.”

En el Perú se han suscitados muchos problemas en relación a los pavimentos rígidos y la contaminación generada por las botellas de plástico, según nos manifiesta Esquivel y Ticliahuanca (2019) “La alta exigencia en la construcción, el desarrollo y sofisticación del concreto es una preocupación constante para la ingeniería moderna ; en consecuencia , los hombres siempre buscan mejorar sus propiedades porque su buen desempeño en compresión es insuficiente para algunos usos, como es el caso de pavimentos donde se requiere flexibilidad . El proceso de retracción concreto se ignora con frecuencia. Un ejemplo de esto son las variadas calles de pavimento rígido en Jaén, que dentro de poco tiempo experimentan diversas patologías; resultando en un mal estado general en los habitantes y en gastos inútiles en mantenimiento y reparaciones que no serán completamente eficientes. A esto se suma la creciente necesidad de buscar alternativas para reducir la contaminación ambiental causada por las botellas de plástico. Si bien el reciclaje es una buena opción, se deben realizar investigaciones para determinar todo su potencial, particularmente en la industria de la construcción .la creciente necesidad de buscar alternativas para reducir la contaminación ambiental provocada por las botellas de plástico. Si bien el reciclaje es una buena opción, se deben realizar investigaciones para determinar todo su potencial, particularmente en la industria de la construcción.” (p. 14)

En el distrito de Carabayllo actualmente los pobladores se ven afectados por el desgaste de los pavimentos que implican los agrietamientos, hoyos entre otros daños causados por los cambios climáticos, la falta de mantenimiento y el tránsito que se da constantemente, según nos manifiesta Canelo (2023) “Los baches en las vías del distrito de Carabayllo (Lima) siguen siendo un problema persistente para los residentes y visitantes. Estos huecos en el pavimento representan no solo un riesgo para conductores y peatones, sino que también tienen un impacto negativo en la calidad de vida de quienes residen y laboran en la zona”.

Los baches pueden ocasionar daños a los vehículos, generar retrasos significativos en el tráfico y aumentar considerablemente el riesgo de accidentes. Aunque no se dispone de información detallada sobre las acciones emprendidas por el gobierno local para abordar esta problemática, resulta crucial implementar medidas concretas para mejorar la infraestructura vial en el distrito. Los baches en Carabayllo persisten como una preocupación para la comunidad, requiriendo acciones efectivas y tangibles para garantizar la comodidad y seguridad de residentes y visitantes.

La justificación teórica

Esta investigación se ha realizado con el único fin de brindar un mayor conocimiento sobre la influencia del plástico pet reciclado en los pavimentos rígidos como una nueva forma de edificación de pavimentos rígidos reemplazando al agregado, donde el resultado de dicha investigación dará un mayor aporte para la sociedad y así mismo va ser incorporado como conocimiento, ya que se estaría demostrando que se la edificación del pavimento rígido se puede realizar reemplazando un agregado por plástico Polietileno Tereftalato reciclado.

La justificación aplicada

En este proyecto de tesis de investigación se demostrará la influencia del plástico Polietileno Tereftalato reciclado en los pavimentos rígidos, como parte del proceso, siendo el plástico un agregado muy importante dentro de la mezcla del concreto comparado con otras mezclas convencionales. Por otra parte, este proyecto se justifica dado que el agregado como el plástico PET reciclado genera una gran influencia en el

concreto. Los motivos que llevaron a elegir este tipo de estudio son las diversas problemáticas que tenemos sobre el pavimento, por eso se está implementando un pavimento rígido diferente al tradicional en esta ocasión se presentará un pavimento rígido con la intervención del plástico Polietileno Tereftalato (pet) reciclado reemplazando el agregado grueso, donde se va evaluar la influencia que se genera en relación a su resistencia, durabilidad entre otras características que posee el PET.

La justificación metodológica

El plástico PET es un factor muy perjudicial para la población, debido a los años que se requiere para que se logre la desintegración total de sí misma, pero actualmente se ha brindado un mayor uso al plástico polietileno tereftalato en el reciclaje siendo utilizado como un pet reciclado el cual evita la contaminación en la sociedad, siendo este un aditivo contribuye de manera favorable para disminuir la contaminación el cual permite poder reutilizarlo en la edificación de un pavimento rígido.

El problema general

¿Cómo influye el uso del Polietileno Tereftalato reciclado en los pavimentos rígidos de la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024?

Problema específico

PE.1 ¿Cuáles son los estudios básicos de ingeniería para el diseño de concreto del pavimento rígido?

PE.2 ¿De qué forma influye en la resistencia a la comprensión y flexión empleado el Polietileno Tereftalato reciclado en el diseño del concreto de pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024?

PE.3 ¿Cuál es el diseño del concreto empleando un 5% y 10%, del Polietileno Tereftalato reciclado para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024?

Objetivo general

Determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Objetivos específicos

OE.1 Determinar los estudios básicos de ingeniería para el diseño de concreto del pavimento rígido.

OE.2 Determinar la influencia en la resistencia a la comprensión y flexión empleado el Polietileno Tereftalato reciclado en el diseño del concreto de pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

OE.3 Establecer el diseño del concreto empleando un 5% y 10 % del Polietileno Tereftalato reciclado para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Hipótesis general

El uso del polietileno Tereftalato reciclado influencia positivamente en los pavimentos rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Hipótesis específicas

HE.1 Los estudios básicos de ingeniería mejoran el diseño de concreto del pavimento rígido.

HE.2 La influencia en la resistencia a la comprensión y flexión empleado el Polietileno Tereftalato reciclado mejora el diseño del concreto para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

HE.3 Empleando un 5% y 10 % del Polietileno Tereftalato reciclado mejora el diseño del concreto para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedentes Nacionales

Se encontró la tesis de los investigadores BEDREGAL Y MENESES BAILÓN (2022) El estudio titulado "Impacto del Polietileno Tereftalato Reciclado en la Resistencia a la Compresión del Concreto en Pavimentos Rígidos, Puno - 2022" teniendo como objetivo principal analizar la influencia del PET reciclado en la resistencia a la compresión del concreto utilizado en los pavimentos rígidos de la ciudad de Puno. Para alcanzar este propósito, los investigadores realizaron un estudio utilizando un diseño experimental con un enfoque cuantitativo. La investigación realizada en esta tesis se clasifica como aplicada; asimismo se concluyó que la adición del PET reciclado influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto permitiendo incrementar el uso de su durabilidad, también mejora la trabajabilidad y finalmente se recomendó investigar el tamaño de la muestra del plástico, ampliar el porcentaje de los polímeros y determinar el porcentaje máximo de la adición del PET reciclado en el agregado grueso.

Se encontró la tesis de los investigadores QUISPE y TAIPE (2020) El título del proyecto es "Incorporación de Fibra de Polietileno Tereftalato en Pavimentos Rígidos en la Provincia de Angaraes - Huancavelica".

Los investigadores han establecido como objetivo de su proyecto de investigación analizar cómo la fibra de polietileno tereftalato afecta al pavimento rígido en la Provincia de Angaraes, localizada en Huancavelica. La metodología del trabajo se basó se basó en la recopilación de datos, observación y análisis de los resultados, teniendo un diseño no experimental y un enfoque cuantitativo, su tipo de investigación de esta tesis es de tipo aplicada. La conclusión a la que arribaron Quispe y Taipe no dice: En la región de Angaraes, en Huancavelica, se ha notado un impacto favorable de las fibras de polietileno tereftalato en los pavimentos rígidos. Se ha observado que al agregar 2.00 kg de fibra por metro cúbico de concreto, la resistencia a la flexión

aumenta. No obstante, la resistencia a la compresión disminuye con la misma cantidad de fibra, siendo esta la dosis más beneficiosa. Se ha notado que, al usar una cantidad específica de fibra, la resistencia a la flexión a los 28 días se incrementa de 38.095 kg/cm² (en ausencia de fibras) a 40.816 kg/cm² (cuando se añaden fibras). Por otro lado, la resistencia a la compresión se reduce de 356 kg/cm² (sin fibras) a 318 kg/cm² (con la adición de 2.00 kg de fibra por metro cúbico de concreto).

Se encontró la tesis del investigador CHOCHABOT PRENÓN, JOSE (2020) El título: "Proyecto de Diseño de Pavimento Flexible Optimizado para Asfalto Mejorado con la Adición de Residuos Plásticos Reciclados, Implementado en Lomas de Carabaylo, Lima en el año 2020", (TESIS PREGRADO) UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. En su investigación, El objetivo establecido por el autor de la tesis es el diseño de un pavimento flexible que incorpora una capa de asfalto mejorada con la adición de residuos plásticos (PET), específicamente en la región de Lomas de Carabaylo. La metodología del trabajo se basó en la recopilación de datos, observación y análisis de los resultados, Contando con un diseño que no es experimental y adoptando un enfoque cuantitativo, la investigación se clasifica como aplicada, ya que está orientada a abordar problemas prácticos y específicos en un área definida, utilizando el conocimiento existente para encontrar soluciones. La conclusión a la que arribó Chochabot no dice: La estructura de pavimento Consiste en una capa de asfalto con una mezcla de plástico de 5 cm de grosor, seguida por una base granular de 15 cm de grosor y una subbase granular de 15 cm de grosor. El diseño tuvo un porcentaje de 3% de residuos plásticos.

Se encontró la tesis del investigador BOLAÑOS ZEA, JUAN JOSÉ GARAY (2019) El título es "Reciclaje de Plástico PET" y pertenece a una tesis de pregrado de la Universidad Católica San Pablo en Perú. El tesista en su proyecto de investigación han considerado el siguiente objetivo; Exponer los métodos y avances tecnológicos empleados en el tratamiento del PET para su reutilización. La metodología del trabajo se basó en la recopilación de datos, el muestreo, la observación, el análisis, y los resultados obtenidos, Utilizando un diseño exploratorio no experimental, con un

enfoque cualitativo. La conclusión a la que arribó Bolaños nos dice: Se identifican los métodos de reciclaje actualmente en uso; incluyen el reciclaje mecánico, el reciclaje químico y el reciclaje de energía. Además, se identifica el impacto ambiental de reducir el PET antes de adoptar el reciclaje de PET, Además, se identifica el impacto ambiental de reducir el PET antes de adoptar el reciclaje de PET. El problema de la degradación de pet en nuestro entorno fue abordado de la misma manera, dado que se está contaminando el medio ambiente con PET debido a este material y a la falta de educación reciclaje.

Se encontró la tesis del investigador PÉREZ CASTAÑO, DANIEL (2019) cuyo título es: "Comparación entre el Pavimento Asfáltico y el Pavimento Rígido en el Área Urbana de la Ciudad de Pucallpa". En su trabajo de investigación, el autor de la tesis se ha propuesto como objetivo detectar, examinar y valorar las diversas clases de errores y carencias en la textura de la superficie de rodadura que se encuentran en los segmentos de los jirones Amazonas y la Avenida Yarinacocha, situados en la zona urbana de Pucallpa. La metodología implementada en este estudio incluyó tres aspectos: técnicas para la evaluación de la superficie de los pavimentos, un procedimiento para determinar la textura superficial mediante el ensayo de mancha de arena, y la aplicación del método "PCI". Este estudio se sitúa dentro de una investigación cuantitativa aplicada, enfocada en el pavimento rígido del Jr. Amazonas y el pavimento flexible de la Av. Yarinacocha en Pucallpa. Se escogieron segmentos específicos de 500 metros de cada tipo de pavimento para formar la muestra.

La conclusión a la que llego Saldaña nos dice: Se llevaron a cabo identificaciones de las clases y grados de desgaste en los segmentos del Jr. Amazonas y la Av. Yarinacocha, seguidas de un análisis comparativo de su comportamiento. Se llegó a la conclusión de que el pavimento rígido muestra una condición superior al pavimento flexible, señalando la necesidad de mejoras y rehabilitación en toda su estructura. Además, se estableció que las cinco cuadras del pavimento rígido del Jr. Amazonas tienen un índice promedio de regular a bueno, lo que indica su adecuada condición.

Sin embargo, se notó que el carril derecho del pavimento flexible de la Av. Yarinacocha presenta un deterioro considerable.

En los Antecedentes Internacionales, Se encontró la tesis del investigador ARECHE GARCIA JAVIER NICOLAS (2022) cuyo título es: "Pavimento Rígido Optimizado Tcp Aplicado En Las Vías". El objetivo que optó el investigador en su investigación fue caracterizar el pavimento rígido optimizado TCP utilizado en las vías de acceso a las bodegas. La metodología que se empleó es de carácter deductivo, ya que se basa en el análisis del sector para identificar las propiedades del suelo; su diseño no es experimental, tipo descriptiva con diseño de campo, con un enfoque cuantitativo para recopilar datos numéricos con base en los resultados de aplicación del diseño en la zona de estudio, tanto para las características del suelo como para el pavimento de concreto.

La conclusión obtenida por Areche en su investigación indica que los suelos en cuestión son predominantemente arcilloso-arenosos, con un óptimo de compactación del suelo del 8,70% y una densidad de 2128 kg/m³. Estos suelos requieren tratamiento previo para satisfacer los criterios indispensables para la construcción de la carretera. Para lograr esto, es crucial prestar una atención meticulosa al muestreo de compactación y humedad, con el fin de evitar resultados inexactos. Esto implica un monitoreo continuo de las áreas problemáticas para detectar posibles problemas estructurales del suelo lo antes posible.

Se encontró la tesis de las investigadoras GUEVARA y LOOR (2022) cuyo título es: "Examinando el Desempeño de un Pavimento Rígido al Agregar Fibras de Polietileno Tereftalato (PET) Reciclado y Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar" Los investigadores en su proyecto de investigación han establecido el siguiente propósito: Evaluar el rendimiento de la mezcla de concreto hidráulico en un pavimento rígido al utilizar fibras recicladas de tereftalato de polietileno (PET) y cenizas derivadas del bagazo de caña de azúcar. La metodología que se empleó es descriptiva con un enfoque cuantitativo que captura la información necesaria para lograr conclusiones que respondan a los objetivos planteados en este estudio, con un diseño no

experimental, de tipo explorativo porque al utilizar varias variables, fibra de tereftalato de polietileno (PET), ceniza de bagazo y hormigón hidráulico para pavimentos rígidos, se generarán situaciones representativas que incluyen operaciones variables. La conclusión que han detallado Guevara y Loor en su investigación nos dice: Examinar las propiedades del polietileno tereftalato (PET) y las cenizas de caña de azúcar, se concluyó que el PET es un material que puede tardar hasta 1000 años en descomponerse, es impermeable, es un material que posee dureza y rigidez lo que lo hace resistente al desgaste. Por otro lado, La ceniza derivada del bagazo de la caña de azúcar contiene una proporción significativa de sílice (81%) por lo que es idónea para ser usada como adición puzolánica y pueden ser usados en hormigones hidráulicos.

Se encontró la tesis de las investigadoras GÓMEZ Y GUZMÁN (2019) El título del trabajo es "Comparación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de los Bloques Fabricados con Virutas de Plástico PET y los Bloques Tradicionales según la Norma NTE INEN 3066". En su proyecto de investigación, los investigadores han definido el objetivo de examinar la variación en las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con fragmentos de plástico PET, en contraste con los bloques tradicionales, de acuerdo con la norma NTE INEN 3066. Se empleó una metodología de investigación exploratoria que se distinguió por su naturaleza experimental, con una población definida por la cantidad de bloques a ser sometidos a ensayo, Se tomó una muestra para realizar el ensayo de absorción con tres bloques y otro ensayo para determinar la resistencia a la compresión con tres bloques. La conclusión que tuvieron Gómez y Guzmán en su investigación nos dice: En merito a los resultados de cada ensayo realizado, Se logró determinar las características mecánicas, tales como la resistencia a la compresión de los bloques, y las características físicas, que abarcan aspectos visuales, peso, dimensiones, absorción de agua, densidad y contenido de materia sólida.

Se encontró la tesis del investigador ARTEAGA VILLAMARIN JEFFERSON FERNANDO (2018) El título del estudio es: "Evaluación del Desempeño de la Base de

Cemento en Pavimentos con Incorporación de Residuos de PET Reciclado". La meta del investigador en su proyecto consistió en comparar el rendimiento de la base granular modificada con cemento, reemplazando el 2%, 4% y 6% del material granular con PET reciclado en forma de escamas No 4, con el fin de evaluar su aptitud como agente de estabilización. El enfoque metodológico utilizado en la investigación fue experimental, adoptando un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. Esto se debe a que se realizó una recopilación de datos mediante mediciones numéricas, así como también una revisión documental del tema de estudio.

La conclusión que detalló en el proyecto de investigación Arteaga Se indica que el material PET es altamente estable y no reactivo, además de ser resistente al deterioro causado por microorganismos y no sufre degradación biológica. Esto lo convierte en un material ligero y completamente reciclable, Esto lo transforma en una alternativa amigable con el medio ambiente en lo que respecta a la gestión después del consumo. El PET tiene la capacidad de ser empleado en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo la industria de la construcción, lo cual resulta en impactos positivos para el medio ambiente.

Se encontró la tesis de los investigadores MOYA, CARRIÓN Y MASAPANTA (2018) El nombre del estudio es "Hormigón Compactado con Rodillo Utilizando Agregados Reciclados para su Uso en Pavimento Rígido". En su proyecto, los investigadores se plantearon el objetivo de desarrollar un Hormigón de Cemento Reciclado (HCR) empleando agregados reciclados que se obtienen de la trituración de muestras de control de calidad, con la intención de emplearlo en la construcción de pavimentos rígidos. La metodología del trabajo fue Deductivo-Inductivo ya que pasa de lo específico a lo universal, su diseño y tipo de investigación de este proyecto fue experimental-documental, experimental considerando como población un laboratorio especializado donde se obtuvo la muestra de la arena de san Antonio y el agregado reciclado fino, entre las técnicas utilizadas se desarrolló la observación. La conclusión que se obtuvieron en el proyecto de tesis Moya, Carrión y Pasapampa Nos informan

que el agregado reciclado se obtuvo triturando las sondas de control de calidad mediante impacto, y Se indica que la curva granulométrica del agregado natural (piedra #67) satisfizo los requisitos de gradación, y se menciona que la curva granulométrica de la arena de San Antonio estuvo cerca de cumplir con los límites establecidos, aunque mostró un contenido de finos de aproximadamente 10%.

Bases Teóricas de las Variables

Definición de la Variable Independiente: Plástico Polietileno Tereftalato (PET)

El autor (Elías y Jurado, 2012) la define como: “Polímero termoplástico creado mediante la polimerización de etilenglicol con ácido tereftelato. El sector del envase comenzó su uso masivo durante los años 90, Dado los beneficios que proporcionaba para el envasado y empaquetado, ya que se podía procesar en una variedad de formas y colores, además de las ventajas de su bajo peso”. (p, 1007)

Así mismo, el autor Bermúdez y Sandoval (2021) Se describe como: El PET es un tipo de plástico que se deriva de la combinación de etileno y para-xileno, siendo principalmente una combinación de etilenglicol y ácido tereftálico. También puede formarse cuando reacciona con dimetil tereftalato. (p.219)

También, el GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO y EDOMÉX, s.f. (2019) la define como: El PET se compone en un 64% de petróleo, un 23% de gases líquidos y un 13% de aire. El ácido tereftálico se genera mediante la oxidación del para-xileno presente en el petróleo crudo. El ácido tereftálico se genera a través de la oxidación con aire. Para la producción de etilenglicol, el etileno se oxida con aire, obteniendo derivados del gas natural. La fabricación de PET implica la combinación de ácido tereftálico y etilenglicol.”.

Además, el autor Polymer, (2012) la define como: “El PET es un poliéster termoplástico semicristalino. Es fabricado por varias empresas independientes, con diferentes nombres comerciales. Pet es fuerte y duradero, químicamente y térmicamente estable, tiene baja permeabilidad a los gases y se procesa fácilmente y manipulado” (p. 4).

Reciclaje del Pet, El reciclaje del plástico pet, pasa por un proceso de transformación la cual es requerida para ser reutilizada, donde nos brindará una menor contaminación del medio ambiente, al reducir la emisión del co2, y a su vez evitará la producción de nuevos plásticos, como lo señala (Paul, 2016, p. 9-10) “Transformación de los residuos en una nueva sustancia o producto. Agregar la composición si cumple con los estándares de calidad. El reciclaje de plásticos reemplaza la necesidad de extracción de materias primas y fabricación de nuevos plásticos, lo que puede resultar en una reducción de energía y recursos no renovables.

Mecánico, Según Ruggeri (2013) sostiene que: “Comienza con múltiples etapas de realización, como la trituración en partículas, el lavado, la inmersión en agua, la clasificación de partículas por aire (el polipropileno se separa), y la separación electrostática (el aluminio se separa)”.

Químico, Según (ruggeri, 2013) sostiene que: “Realizarse mediante dos procesos: la metanolisis a nivel industrial y el glicólisis. El Polietileno tereftalato se degrada cuando sus moléculas constituyentes se separan y se utilizan para crear nuevo Polietileno tereftalato. Según su nivel de pureza, este material puede ser adecuado incluso para el empaquetado de productos alimenticios.

Energético, Según (Ruggeri, 2013) sostiene que: “Existe la utilización de los envases para producir energía, Debido a su capacidad calorífica de 6,3 Kcal/kg, posibilita una mezcla eficaz.

La baja necesidad de limpieza se explica por el hecho de que el PET ya no se utiliza en la industria alimentaria, En lugar de estar expuesto, se encuentra encapsulado en una estructura de concreto. Las áreas exteriores de la mampostería construida con estos bloques requerirían un revestimiento de albañilería convencional, como un mortero hecho con materiales pétreos estándar”.

Tratamiento del Plástico PET

Según (Paul, 2016, p.54) nos indica “De acuerdo con los polímeros individuales y colores de los envases de plástico, se corta el material en escalas de 5 a 10 mm para comenzar el proceso de extracción y lavado, como parte del tratamiento”.

Según (Martínez, 2012) nos dice: “Hoy en día, los residuos plásticos urbanos se envían a una planta de tratamiento donde alrededor de la mitad se recupera para nuevos usos. La mitad de esta fracción reciclada es tratada y se trata mecánicamente, mientras que la otra mitad se valoriza energéticamente (por ejemplo, mediante incineración con recuperación energética).”.

Extracción de Etiquetas Y Lavado

Según (Paul, 2016, p. 54) nos dice: “Una vez clasificadas las botellas de plástico en distintos colores y formas, el material se corta en trozos de 5 a 10 mm para iniciar el proceso de extracción y laminación. La primera etapa de lavado es la fricción y corte en presencia de agua circulante, donde se eliminan la mayoría de las etiquetas y contenidos residuales. Para las etapas posteriores de lavado, se utiliza a menudo agua caliente, soluciones alcalinas y detergentes, con el objetivo de eliminar los contaminantes más complicados de separar, como las etiquetas residuales y adhesivos.

Separación por Flotación

Según (Paul, 2016, p. 54) nos dice: Los equipos de separación basados en densidad, como los tanques de hundimiento/flotación, hidrociclones y sistemas de clasificación de aire, separan los como los tanques de hundimiento/flotación, hidrociclones y sistemas de clasificación de aire y separa los contaminantes. El uso de tanques de flotación es muy común (por ejemplo, en el reciclaje de PET), ya que son mucho más asequibles y sencillos. La capacidad de separar materiales es mucho más limitada y restringida a dos tipos: polímeros que flotan en agua y polímeros que se esconden. Así, las combinaciones de plástico que se hunden al unísono o que flotan juntos en el agua no pueden separarse. Por el momento la más importante diferencia de densidad no es tanto la que existe entre partículas individuales sino entre las partículas y el agua.

Etapa de Secado

Según (Paul, 2016) nos dice: El exceso de agua se extrae, por ejemplo, mediante un sistema de secado de giro centrífugo, tras los procesos de lavado y flotación. El calor producido por el sistema se utiliza para ablandar los fragmentos de plástico. Luego, los secorestos de plástico se convierten en bolsas de plástico, sacos de granos o silos para venderlos a los fabricantes de productos plásticos. (p. 54).

Tipos de Plásticos Pet

Textil, Según (Paul, 2016) nos dice: Comenzó como sustituto reemplazo de fibras naturales como el lino o parabambú, y fue la primera aplicación en el mundo industrial.

Botella, Según (Paul, 2016) nos dice: Particularmente los envases, ya que es una sustancia que puede entrar en contacto con alimentos y bebidas y ayudar a conservar su sabor y aroma.

Film, Según (Paul, 2016) nos dice: La sociedad utiliza ellas en diversas formas, entre ellas en películas fotográficas, audio o rayos X.

Propiedades del Pet, Debido a las altas cualidades y beneficios del plástico PET, tiene diversas propiedades, como las siguientes: ¿Cuáles son las características fundamentales del PET?, 2019) “El polietileno tereftalato, o PET, destaca por su alta resistencia y pureza, atributos derivados de sus propiedades químicas. El plástico se produce mediante la condensación de dos químicos conocidos como ácido tereftálico y etilenglicol”

Resistente al Desgaste, Según (¿Cuáles son las propiedades del PET más importantes?, 2019) nos dice: Poseer N y manteniéndolo alejado de contaminantes, grasas y otras sustancias potencialmente tóxicas que puedan ser sustancias presentes en el medio ambiente son algunas de las características del PET.

Transparente, no tiene nada que esconder, Según (¿Cuáles son las propiedades del PET más importantes?, 2019) nos dice: El plástico consiste en algunas propiedades mecánicas optimizadas en espesores. De esta manera, puede utilizarse

como una gran barrera para mantener el CO₂ y otros agentes externos alejados del contenido almacenado en su interior.

Definición de la Variable Independiente, Pavimento Rígido. El autor Sánchez (2016) la define como: Se trata de una disposición de varios bloques de cemento Portland que pueden ser colocados directamente sobre el suelo o encima de un soporte intermedia (base/subbase) que se elabora utilizando cemento estabilizado grueso o un tipo de concreto menos compacto.

Así mismo, el autor Becerra (2012) la define como: “Son pavimentos de pilotes y varillas elaborados con lechada de cemento hidráulico. Debido a las propiedades de la alfombra de hormigón, que absorbe los gases de fuga de los automóviles de forma más gradual, se le conoce como pavimento rígido” (pág. 17).

También, el Carranza y Rubio (1978) la definen como: “Al realizar pavimento rígido, el hormigón es el material imprescindible, ya sea en su base o en toda su estructura, y se clasifica según el tipo de hormigón que se utiliza.”. (p.15)

Además, los autores Rico y Del Castillo (2005) la definen como: “Siempre son aplicables en vías importantes con alto volumen de tráfico cuando obviamente están bien estudiados siempre aplicable en vías importantes con alto volumen de tráfico cuando obviamente están bien estudiadas.” (p. 218).

Finalmente, los autores Juárez y Rico (2004) la definen como: “Estos están constituidos por una losa de concreto hidráulico, la cual se asienta sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado que incluye grava y arena, con recubrimiento bituminoso o sin él”. (p. 530).

Tiempo De Vida, Un pavimento rígido tendrá una vida de entre 10 y 20 años aproximadamente, aunque esto dependerá del diseño empleado, otros factores y su mantenimiento, que se debe hacer cada tres años aproximadamente. Según (Sánchez, F., 2016, p. 6) nos dice: “Tenga en cuenta cómo se construyeron los pavimentos, Cómo sus condiciones han evolucionado con el paso del tiempo y cómo

este proceso de evolución ha sido influenciado por una variedad de métodos de mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción”.

Según lo menciona Escobar, 2012, p.1) “Durante su diseño, la vida útil es un parámetro. El año puede ser 5, 10, o 20 años, lo cual afectará en las funciones del pavimento y, de esta manera, su factorización económica. La carretera puede experimentar cambios en la normatividad vial si se incrementa la carga permitida por eje, o la carretera puede permanecer útil si el tráfico aumenta”.

Según (Paredes, F. y Delgado, J., 2019, p. 24) Un pavimento se deteriora con el tiempo, comenzando con un desgaste casi imperceptible y terminando con un deterioro total. Por esta razón, se plantean pavimentos con la finalidad de durar una cantidad de años; este proceso se conoce como tiempo de vía.

Índice de Durabilidad, La durabilidad es una característica crucial que determina la duración de un pavimento rígido y depende de la proyección llevada a cabo. Además, se llevan a intervenir diversos factores como el clima, la zona, el mantenimiento necesario y el diseño propuesto, entre otros.

Por lo cual, es importante recordar que cuanto más tiempo de vida tenga será más viable y recomendable, ya que proporcionará una garantía para otros proyectos relacionados en otros lugares.

También lo mencionan (Olague y Castro, s.f.) “Algunos de los desafíos fundamentales de durabilidad asociados con los materiales de concreto incluyen su resistencia al ciclo de congelación y descongelación, su reactividad alcalina y su capacidad para resistir la abrasión. Estos problemas pueden provocar desafíos adicionales en el acero, como la corrosión en los pasadores o la armadura. Por ejemplo, la sal se utiliza para congelar y en zonas áreas de secado para evitar heladas y accidentes; la sal marina se deposita en el pavimento de las zonas deportivas; y la carbonatación del pavimento se produce en las grandes ciudades con cierta cantidad de humedad, heladas y accidentes; la sal marina se deposita en el pavimento de las zonas deportivas; y la carbonatación se produce en las grandes ciudades con cierta cantidad de humedad. Estas condiciones

hacen que el hierro se corroa, corrosión del cual, lo que acelera el deterioro del hormigón.

En el estado de Chihuahua, situado en la región más propensa del país a problemas de durabilidad del concreto debido al ciclo de congelación y descongelación. Se dan los pasos primeros, para establecer un procedimiento. de evaluación de la durabilidad de los pavimentos. Se han observado indicios de la presencia de agregados reactivos en los estados de Nuevo México y Texas, lo que sugiere que es probable que ocurran reacciones de agregados de aluminio en Chihuahua, contribuyendo así a la baja durabilidad del concreto. Esta situación podría repetirse en otras áreas del país de manera similar.

Índice de Resistencia, El índice de resistencia es un indicador de mucha importancia dentro del desarrollo del pavimento rígido, es una de las características que le permite al pavimento tener una mayor durabilidad, ya que debe cumplir con la resistencia requerida según la norma, que es la resistencia a la flexión y compresión y estas a su vez deben ser determinadas mediante pruebas realizadas en un laboratorio. Como según (Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón, 2012, p. 35). Se especifica que Se realizará una evaluación del hormigón para encontrar y establecer su resistencia a la tracción por flexión en la etapa de control especificada en el proyecto o su resistencia a la compresión axial. El objetivo es establecer una relación fiable entre la resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción por flexión mediante pruebas.

Índice de Desgaste, El índice de desgaste es un indicador que se da con el pasar de los años, una vez terminada la obra, y va depender del mantenimiento que se realice y de los factores que influyen; como es el clima, la fluidez del tránsito, el tipo de vehículo que transita y la constancia, entre otros factores; que originarán la desintegración, descomposición de las partículas el suelo, y como consecuencia dará inicio al desgaste de sí mismo. Cómo según (Noriega, J., 2017, p. 17) nos dice “Esta es una función de los materiales que señala el grado de deterioro y desintegración que sufre el piso por ser sujeto a diversas cargas por tránsito o agentes de antimerialismo

físico. La metodología de prueba utilizando la máquina de Los Ángeles se fundamenta para determinar la adecuación en relación a los materiales horribles”.

Costo de Proyecto, El costo de la edificación, el costo de calidad, es parte del proceso para la entrega de la obra, adicionalmente a eso se realiza un mantenimiento periódicamente, la cual genera un costo posterior; que se da durante el ciclo de vida de cada pavimento. Según (Sánchez, F., 2016, p. 12) Se sostiene que el análisis de costos a lo largo del ciclo de vida (ACCV) se utiliza para valorar la edificación, conservación, restauración e impactos asociados a los usuarios de un pavimento.

Costo de Producción, Según (Sánchez F., 2016, p. 17) nos dice “Se refiere a los gastos vinculados con la implementación de cada opción de construcción de acuerdo a los diseños y especificaciones pertinentes al proyecto.”.

Costo de Mantenimiento, Según (Sánchez F., 2016, p. 18) Se refiere a los gastos asociados con preservar la calidad y nivel adecuados de la superficie del pavimento. Esto incluye tanto el mantenimiento anticipado como el subsiguiente, pero no incluye las labores de rehabilitación.

Costo de Calidad, Según (Sánchez F., 2016, p. 16) Se refiere a los costos proyectados relacionados con las investigaciones realizadas en terreno, laboratorio y oficina necesarias para preparar la documentación final del proyecto.

Características, Según (Sermet, 2012) nos dice: “Los pavimentos deben exhibir una variedad de cualidades funcionales y estructurales para satisfacer sus propósitos. Las características funcionales afectan directamente la calidad del servicio proporcionado a los usuarios de pavimentación, Mientras que las propiedades estructurales están asociadas con las cualidades, particularmente mecánicas, de los materiales que conforman la superficie de rodadura.”

Regularidad Superficial, Según (Sermet, 2012) nos dice: Se refiere a deformaciones de la superficie ideal, tanto longitudinal como transversalmente. Incite movimientos de la suspensión de los vehículos en dirección vertical, esto perjudica en los gastos de mantenimiento y produce incomodidad a los usuarios. Además, tiene implicaciones en

la seguridad vial, ya que las deformaciones pueden provocar la pérdida de control del vehículo por parte del conductor y obstaculizar el drenaje del agua de la superficie de la carretera, aumentando el riesgo de acuaplaning.

Resistencia al Derrapamiento, Según (Sermet, 2012) nos dice: “Cuando llueve, la textura del pavimento debe proporcionar un coeficiente de fricción adecuado para permitir que los vehículos circulen de manera eficiente según el diseño vial establecido.

Drenaje Superficial, Según (Sermet, 2012) nos dice: “El riesgo de acuaplano aumenta cuando el spray generado por los neumáticos de un vehículo reduce la visibilidad de los que lo siguen, Por tanto, resulta fundamental evitar que se forme una acumulación de agua en la superficie del pavimento, lo cual se logra mediante la adecuada combinación de regularidad superficial, pendiente transversal y textura” (p. 7).

Tipos de Pavimentos Rígidos

Pavimentos de Concreto Simple, Según (Sermet, 2012) nos dice: Consiste en losas individuales de hormigón con juntas longitudinales y transversales espaciadas de forma que cada losa tenga una forma aproximadamente cuadrada, e incluso con una relación de longitud a ancho de hasta 1 a 1,25. La transferencia de carga entre estas losas puede lograrse mediante juntas metálicas o entrelazándolas.

Pavimentos de Concreto Reforzado Con Juntas, Según (Sermet, 2012) nos dice: Así, los costos de mantenimiento pueden reducirse si se utilizan barras de acero corrugado o malla electrosoldada. Las uniones pueden establecerse a distancias de 8 a 15 metros, y el acero previene la separación de la unión debido a la contracción térmica una vez que se ha conformado.

Pavimentos Continuos de Concreto Reforzado, Según (Sermet, 2012) nos dice: El objetivo del refuerzo es evitar la formación de juntas. El acero de refuerzo mantiene las grietas transversales unidas y no es causa de preocupación mientras el espaciamiento sea uniforme, aunque esta aparición de grietas transversales en intervalos cortos es una característica de estos pavimentos.

Pavimentos de Concreto Pretensado O Pos Tensado, Según (Sermet, 2012) nos dice: La confrontación permite una reducción significativa en los índices de losas y en la cantidad de conjuntos.

Pavimentos de Concreto Compactado Con Rodillos, Según (Sermet, 2012) nos dice: Debido a que su regularidad superficial es inadecuada, se ven más comúnmente en minas, madereros, etc. (p. 10)

Concreto Hidráulico Simple, Según (Coronado, 2002) nos dice: “En la estructura de la losa, no se utiliza refuerzo de armadura, y la separación entre juntas es reducida, oscilando entre 2,50 y 4,50 metros o entre 8 y 15 pies.

Concreto Hidráulico Reforzado, Según (Coronado, 2002) nos dice: “Con el fin de gestionar y evitar la propagación de las fisuras por contracción, Se determinan intervalos más amplios entre las uniones (de 6,10 a 36,60 metros, o de 20 a 120 pies) y se añade refuerzo en los bordes.

Concreto Hidráulico Reforzado Continuo, Según (Coronado, 2002) nos dice: “Cuenta con refuerzo longitudinal continuo y prescinde de juntas transversales, salvo las juntas de construcción.

En este contexto, la presencia de refuerzo transversal es facultativa. Estos tipos de pavimentos incorporan más refuerzo que aquellos con juntas articuladas, y el propósito de este refuerzo es mantener una separación adecuada entre las fisuras y asegurar su cierre.”. (p. 27)

Elementos de un Pavimento Rígido, Por su adaptación y la práctica de nuestros medios, el pavimento rígido JPCP se adapta mejor a lo real y país. Según la experiencia de nuestros medios, El pavimento más adecuado para las condiciones del país es el JPCP.

La inclusión de fibras metálicas, similares a las utilizadas en las mezclas de concreto, ofrece cierta ventaja de prolongar la vida útil del pavimento al establecer un proceso que sella las grietas generadas por las tensiones de flexión inducidas por la carga. (Becerra, 2012, p. 41)

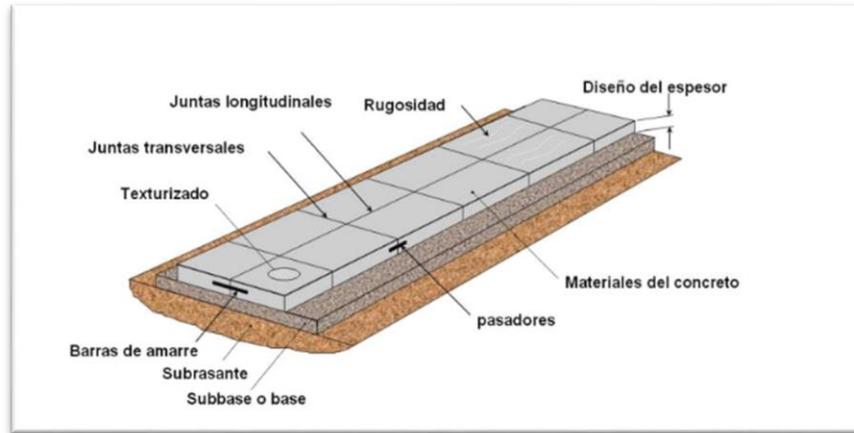


Figura 1 Elementos de un pavimento.

Fuente: elaborado por becerra, 2012, p. 41

Capas de un Pavimento Rígido; Subrasante, Según (Coronado, 2002) se refieren a la subrasante como la superficie proyectada para soportar la carga diseñada de una carretera sin sufrir deformaciones excesivas. Esta capa, que puede ser nivelada o rellenada, cuando ya haya completado, tiene que cumplir con las secciones transversales y longitudinales que están establecidos en los planos previamente diseñados.

Subbase, Según (Coronado, 2002) nos dice: La subbase del pavimento desempeña el papel fundamental de soportar, transferir y distribuir de manera uniforme las cargas. Se aplican sobre la superficie de rodadura del pavimento. Esto facilita que la capa base pueda asimilar las fluctuaciones naturales del terreno que podrían tener impacto en la subrasante. Adicionalmente, la subbase debe supervisar las alteraciones en el volumen y la elasticidad que podrían comprometer la solidez del pavimento.

Superficie de Rodadura, Según (Coronado, 2002) nos dice: Se refiere a la capa superior de la estructura del pavimento, formada por concreto hidráulico y sin una capa de cimentación separada. Su capacidad de carga se fundamenta principalmente en la losa misma en lugar de la subrasante, gracias a su alta elasticidad y rigidez. Comúnmente se argumenta que el concreto hidráulico es más efectivo para distribuir las cargas hacia la estructura del pavimento. (p.26).

Materiales para construir un Pavimento Rígido. Cemento Portland: Según (Instituto Boliviano del Cemento del Hormigón, 2012) nos dice: Las variedades de cemento Portland que se consideran apropiadas para pavimentos de concreto en volumen están detalladas en las normas NTE INEN 152:2012 "Cemento Portland. Requisitos" y "Compuestos de Cemento Portland". NTE INEN 490:2011

Agregado:

Según (Instituto Boliviano del Cemento del Hormigón, 2012) nos dice: Los Deben satisfacer los estándares de la ASTM C 09 y ASTM C 33.

Aditivos:

Según (Instituto Boliviano del Cemento del Hormigón, 2012) nos dice: Estos aditivos pueden abarcar plastificantes que reducen el agua, superplastificantes y retardantes de fraguado, siempre y cuando se ajusten a las especificaciones dictadas en la norma ASTM C 494. En la situación de utilizar un mecanismo de aire incorporado, este debe acatar tanto las regulaciones generales de la ASTM C 494 como las regulaciones específicas de la ASTM C-260. La dosis recomendada por el fabricante para el aditivo en el hormigón normalmente dependerá de la temperatura; la cantidad se puede modificar en mayor o menor medida dependiendo de los resultados obtenidos, el tipo de cemento empleado y otros aspectos influyentes.

El hormigonado no debe modificar la cantidad de aditivo enfocado, a pesar de que se produzcan cambios significativos en las características de los materiales.

Acero:

Según (Instituto Boliviano del Cemento del Hormigón, 2012) nos dice: Las barreras de hierro utilizadas para los traslados de carga y lavado deben seguir la norma ASTM A 36, deberán seguir las barreras de hierro utilizadas para los traslados de carga y lavado. Las barreras de transferencia deben tener una forma recta y estrecha, y ser construidas con acero de calidad CA-25. Las barras de amarre requeridas deben ser de acero de calidad CA-50, pudiendo utilizarse también acero CA - 25 como respaldo. Es necesario que las mallas de acero utilizadas como armadura cumplan con las normas ASTM A 496 para evitar fisuras.

Agua:

Según (Instituto Boliviano del Cemento del Hormigón, 2012) nos dice: Por ejemplo, los límites máximos del agua para el amasado del hormigón deben ser cumplidos, De acuerdo con el método establecido en las regulaciones NTE INEN 108:2011 "Requisitos para el agua potable" y las normas ASTM C 1602 y ASTM C 1603. (p.23, 24)

Ventajas y Desventajas:

Según (Sermet, 2012) nos dice: A continuación, se presentará un recapitulado sobre los aspectos tanto positivos como negativos que, en opinión del autor, cada uno de ellos posee, vinculándolos con las funciones que los pavimentos rígidos deben poseer.

Regularidad:

Según (Sermet, 2012) Se indica que la considerable resistencia estructural de estos pavimentos les permite conservarse sin deformaciones durante su vida útil, aunque la presencia de juntas puede influir en su uniformidad. Sin embargo, con el uso de equipos de pavimentación modernos, es posible alcanzar acabados de alta calidad en los pavimentos de concreto hidráulico. Por otro lado, se pueden encontrar proyectos deficientes y procedimientos constructivos inadecuados en calles y caminos secundarios, esto que producen problemas de regularidad debido a agrietamientos, escalamientos, rotura de lasas, entre otros factores.

Resistencia al Derrapa Miento y Drenaje Superficial, Según (Sermet, 2012) nos dice: El escobillado permite que la textura de un pavimento de concreto sea más resistente al derrapamiento debido a sus características que evitan que el agregado grueso quede expuesto al contacto con los neumáticos. Además, la pasta (arena-cemento) del concreto cuenta con el aporte de la macro textura, Debido a que el cemento Portland es propenso a pulirse, lo que resulta en una pérdida gradual de resistencia relativamente rápida, y cuenta con propiedades que impiden que el agregado grueso quede expuesto al contacto con los neumáticos. Los pavimentos rígidos con problemas de derrapa miento pueden ser nuevos tejidos con discos de diamante, gracias a equipos de fresado que existen (figura 12). Por lo tanto, un

pavimento rígido bien construido permite un drenaje superficial muy eficiente, no obstante, a la formación de roderas.

Capacidad Estructural:

Según (Sermet, 2012) nos dice: En el ámbito internacional, es habitual que los pavimentos de concreto hidráulico se diseñen con una vida útil de 40 a 50 años. Sin embargo, en México, la vida útil de estos proyectos suele ser de 25 a 30 años. A pesar de que un pavimento de concreto bien diseñado y construido, con el adecuado curado, posee una excelente capacidad estructural, puede experimentar fallas prematuras debido a defectos en la construcción, como juntas selladas de manera deficiente, aserrado inoportuno de las mismas, curado insuficiente o mal posicionamiento de las juntas de expansión. Además, el exceso de carga de los vehículos que transitan por la vía puede afectar su durabilidad.

Reciclable:

Según (Sermet, 2012) nos dice: Los avances han permitido contar con equipos más eficientes para la demolición de pavimento rígido. Esto se debe a que la gran resistencia del hormigón dificulta su remoción y limita sus posibles usos. Creo que la más destacable de estas técnicas es la trituración de escombros, que es la rotura o trituración del hormigón o pérdidas de hormigón en partículas de no más de cinco centímetros. (p. 14-16).

Mantenimiento:

Según (Llamazares, 1963) Se señala que las fisuras no tratadas pueden ocasionar problemas como el bombeo, despostillamiento e incluso la ruptura de las juntas en el pavimento. Por lo tanto, aunque el mantenimiento necesario para un pavimento rígido es mínimo, sigue siendo crucial. Es esencial realizar el mantenimiento con los materiales y técnicas adecuadas. A menudo, se observa que el despostillamiento en las juntas se aborda aplicando mezcla asfáltica, lo que puede obstaculizar la expansión libre de las losas cuando la temperatura aumenta, empeorando el problema. (p.76).

Gran Resistencia, Según (Llamazares, 1963) nos dice: Tanto a la rotura bajo las cargas del tráfico como a la acción abrasiva de éste. (p. 76)

Inalterabilidad, Según (Llamazares, 1963) nos dice: los efectos del calor y el hielo. Superficie antideslizante, tanto en estado seco como húmedo, por la rugosidad del hormigón con permanencia garantizada. (p. 76)

Larga vida en servicio, Según (Llamazares, 1963) nos dice: estima ya en cincuenta años y con tendencia a aumentar con el perfeccionamiento de su proyecto y ejecución. (p. 76)

Conservación muy reducida, Según (Llamazares, 1963) nos dice: Lo que es importante no solo desde el punto vista económico, sino también para el normal desarrollo del tráfico.

Su color claro, Según (Llamazares, 1963) nos dice: Que asegura una buena visibilidad nocturna y diurna, con ausencia de peligrosos reflejos durante la noche”. (p. 76)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Enfoque: La investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que tiene como finalidad explicar sobre la recolección de datos obtenidos del laboratorio que será requerido para la comprobación de la hipótesis.

Tipo de investigación: El tipo de investigación de la presente tesis es Aplicada, porque tiene como objetivo la aplicación del plástico Pet para mejorar el costo de producción en los pavimentos rígidos, y así determinar la causa y efecto que se producirá en la ejecución de los pavimentos rígidos.

También lo afirma (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014) “Se llaman aplicadas porque se formulan como hipótesis de trabajo y problemas para abordar la vida productiva de la sociedad a partir de investigaciones básicas, puras o fundamentales en las ciencias prácticas o formales que hemos visto. También se le conoce como tecnológico porque su producción es más tecnológica que conocimiento científico puro también referido”. (p. 93)

Diseño de investigación: La investigación sigue un diseño experimental, ya que implica la manipulación de variables específicas. **Variable independiente:** plástico Pet

Variable dependiente: pavimentos rígidos que se llevará a cabo en un laboratorio, donde se realizará diversos tipos de pruebas para poder comprobar nuestra hipótesis. También lo afirma (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014) “Se llaman aplicadas porque se formulan como hipótesis de trabajo y problemas para abordar la vida productiva de la sociedad a partir de investigaciones básicas, puras o fundamentales en las ciencias prácticas o formales que hemos visto”. (p. 93)

Nivel: El nivel de investigación es explicativo, porque va más allá de la descripción de las variables, se basa en la respuesta que se da a las causas o efectos que se producen dentro de las variables de la investigación, es por eso que en esta tesis se analizará la influencia del plástico Pet en los pavimentos rígidos, a su vez se implementará como un pavimento innovador muy diferente al pavimento tradicional, donde se presentará con un presupuesto que reducirá el costo de producción.

También lo afirma (Noguera, 2017) "El estudio va explicativo más allá de simplemente describir conceptos.

Es un estudio que aborda las razones aborda los motivos detrás de los hechos y los eventos.

Por esa razón, se enfoca en responder interrogantes como "¿Cuál fue la causa de un evento específico?" y "¿Cuáles fueron las circunstancias que rodearon el fenómeno estudiado?" Este tipo de estudio busca identificar las causas que generan ciertos fenómenos de investigación.". (p. 58)

3.2 Variable y Operacionalización

Es un polímero termoplástico que se genera a través de la polimerización de etilenglicol con ácido tereftalato. Su aplicación generalizada en el sector de empaquetado comenzó en los años 90 del siglo pasado, gracias a las ventajas que proporcionaba para el envasado y embalaje debido a la diversidad de formas y colores en los que se podía procesar, así como los beneficios de su ligero peso.". (Elías y Jurado, 2012).

Variable 1: Pavimento Rígido, Se refiere a un pavimento que se compone de varias losas de concreto de cemento Portland que pueden construirse directamente sobre la subrasante preparada o sobre una capa de soporte intermedia (base o subbase), fabricada con materiales granulares o estabilizados o con un concreto de baja calidad. (Sánchez, 2016).

Tabla 1 Matriz de Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Variable Independiente: Plástico Polietileno Tereftalato reciclado	VI: Plástico PET reciclado: Elías y Jurado (2012) Sostienen que "Es un polímero termoplástico que se genera a través de la polimerización de etilenglicol con ácido tereftalato. Su aplicación generalizada en el sector de empaquetado comenzó en los años 90 del siglo pasado, gracias a las ventajas que proporcionaba para el envasado y embalaje debido a la diversidad de formas y colores en los que se podía procesar, así como los beneficios de su ligero peso".	Se aplicará el plástico pet reciclado para reemplazar el agregado grueso en el pavimento rígido, utilizando dos porcentajes para las muestras.	Porcentaje de reemplazo	5% 10%	L A B O R A T O R I O
Variable dependiente: Pavimento Rígido	VD: Pavimentos Rígidos: Becerra (2012) Sostiene que "Son pavimentos que tienen Son pavimentos de pilotes y varillas elaborados con lechada de cemento hidráulico. Debido a las propiedades de la alfombra de hormigón, que absorbe los gases de fuga de los automóviles de forma más gradual, se le conoce como pavimento rígido".	Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder comprobar sus propiedades físicas y mecánicas.	Propiedades físicas y mecánicas	Resistencia a la compresión del concreto Resistencia a la flexión del concreto	

3.3 Población, Muestra y muestreo

Población: Por lo general, las investigaciones implican el estudio de un conjunto específico de objetos, documentos o individuos. Para la tesis, se emplearán 36 muestras de concreto con una resistencia especificada de $f'c=210$ kg/cm².

Muestra: Se trabajará con la población total que se ha utilizado en los ensayos de probetas de flexión y compresión a razón que se han realizado ensayos mínimos de probetas.

Muestreo: No se aplicó ninguna técnica de muestreo.

Unidad de estudio: En este proyecto se ha considerado la probeta de concreto 10 cm*20cm.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos: Es crucial resaltar las técnicas y herramientas que se emplearán en la investigación, porque es parte del proceso que se va a realizar. Asimismo, la técnica utilizada en esta investigación es la observación, en este caso se realizará la observación del ensayo del laboratorio que se ha realizado, el cual nos permitirá brindar una información adicional.

Instrumento de recolección de datos. El instrumentan que se utilizará será el instrumento de observación o ficha de observación del ensayo del laboratorio.

Según el autor (Hernández, 1997): “La observación consiste en un análisis sistemático, fiable y registro válido de conductas de comportamientos o conductas múltiples. Se puede utilizar en una variedad de situaciones como herramienta de medición”.

3.5 Procedimientos

Se realizó la recopilación del material que se va a emplear en el concreto, posteriormente se mezcló los agregados, dando como resultado una muestra que se aplicó en ensayos de laboratorios y finalmente se realizó un análisis de los resultados obtenidos.

Métodos de análisis de datos: Se van a considerar el resultado obtenido de los ensayos de laboratorio y el trabajo de campo el cual serán detallados mediante tablas y finalmente serán comparados con los estándares mínimos que son requeridos según norma.

3.6 Aspectos éticos

El trabajo de investigación que se realizará consiste en implementar el plástico Polietileno Tereftalato reciclado como reemplazo del agregado en pavimentos rígidos, donde ha sido preparado de acuerdo con las normas y pautas aceptadas en el ámbito de la investigación científica, por ende no contravenir con las normas éticas de la universidad, con respecto a los Derechos Humanos Internacionales, con respecto al medio ambiente, flora y fauna, y con la autoría o producto intelectual de otros autores.

IV. RESULTADOS

Ubicación de lugar de estudio:

El proyecto de investigación de la tesis que se está desarrollando en la región Lima del distrito de Carabayllo, según detalle de **FIGURA N° 2**.

Según nos detalla el Análisis de la situación de salud del distrito de Carabayllo, 2019 “Situado en las siguientes ubicaciones: latitud sur 11°, 10',09" y 11°, 54', 22" y oeste 76°, 48', 11" y 77°, 05', 29", tiene una altitud de 238 a 530 metros sobre el nivel del mar”.

El distrito tiene dos límites:

Norte y Noreste, que están conectados con el distrito de Santa Rosa de Quives en la provincia de Canta.

Sur: Junto con el área de Comas.

Este incluye el área de San Juan de Lurigancho.

Oeste: incluye los distritos de Puente Piedra y Ancón.

Levantamiento Fotogramétrico: El desarrollo de la tesis se ha complementado con el levantamiento fotogramétrico, mediante el equipo de un Dron, cuyo modelo es DJIMAVIC MINI 3PRO, para el estudio de trabajo en campo el cual nos permitió realizar el plano de ubicación y localización, según como se muestra en la **FIGURA N°3** y **FIGURA N°4**.

Plano de Ubicación y Localización: En el plano de ubicación y localización del lugar INSITU sobre el proyecto se detalló la ubicación referencial de las dos calicatas que se van realizar como estudios para determinar las propiedades del suelo, habiéndose desarrollado el plano de Ubicación en una escala de 1/500, y el plano de Localización en una escala de 1/2000 ubicado en el distrito de Carabayllo en el kilómetro 19 de la avenida Tupac Amaru, en el Datum WGS-18 Sur, según como se detalla en la **FIGURA N°3**.

ESTUDIO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

ESTUDIO DE CALICATAS

En el desarrollo de esta tesis se consideró el estudio de dos calicatas considerando como referencia un punto inicial y punto final de un tramo de 500m aproximadamente que se encuentra ubicado en la Avenida Túpac Amaru en el Km19 del distrito de Carabaylo.

Asimismo, se detalla la georreferenciación de las calicatas el que en adelante se les denominara calicata N° 1 y calicata N° 2., según detalle de la **FIGURA N°6** y **FIGURA N°13**.

Desarrollo de la calicata:

Materiales: Para la elaboración de la calicata después de determinar la ubicación mediante la georreferenciación, se procede a dar inicio con la excavación del lugar haciendo uso de los siguientes materiales y/o herramientas: según detalle de la **FIGURA N°7**. Barreta, Lampa, Pico, Una pizarra acrílica, Wincha y Costal.

Procedimiento de la Calicatas: Para el procedimiento de las calicatas N° 1 y calicata N°2 se procedió con la excavación del suelo a una profundidad de 1.50m de altura teniendo una medida de 1m*0.6m* 1.5m aproximadamente donde se visualizó que a esa profundidad de 1.50m es más húmedo. La muestra obtenida es de 70 kg., los cuáles serán llevados al laboratorio para estudios de propiedades del suelo según detalle de la **FIGURA N°8, 9,14 y 15**. Finalmente, las muestras obtenidas de las calicatas se llevaron al laboratorio donde se realizó los estudios correspondientes.

Ensayo Contenido de Humedad,

Clasificación de Suelos: Para el desarrollo del contenido de la humedad se debe realizar la clasificación de suelos de la muestra obtenida en la calicata mediante el proceso de cuarteo con la finalidad de poder obtener una muestra representativa de tamaño adecuado para poder continuar las pruebas de laboratorio, según detalle de la **FIGURA N° 10, 11, 16 y 17**.

Secado de Muestra: Después de obtener la muestra representativa mediante el proceso de cuarteo, la muestra fue llevada a un horno que está configurada a una temperatura de 110 ± 5 °C para que por un tiempo de 24 horas se sequen, según detalle de la **FIGURA N°12**. Para determinar el contenido de humedad de un suelo se da mediante la NTP-339.127, y mediante la Norma América ASTM-2216.

Análisis Granulométrico: Dentro de la tesis en el análisis granulométrico se consideró las normas NTP 400.012 y ASTM C136, siendo su procedimiento el siguiente: Una vez obtenida la muestra se procede a cuartearla para luego secarlo al aire libre, el peso no debe ser menor de 500 gr.

Limpian los tamices y ponerlos en el siguiente orden decreciente, según el tamaño de sus aberturas. Con la muestra limpia se procede a realizar el tamizado dando movimientos circulares entre 1 a 3 minutos, lo cual hará que el material descienda y sea retenido en la malla correspondiente Seguidamente se procede a retirar cada tamiz y pesar el material retenido en cada una de ellas. Se hace los cálculos correspondientes y verificar que cumpla los límites establecidos.

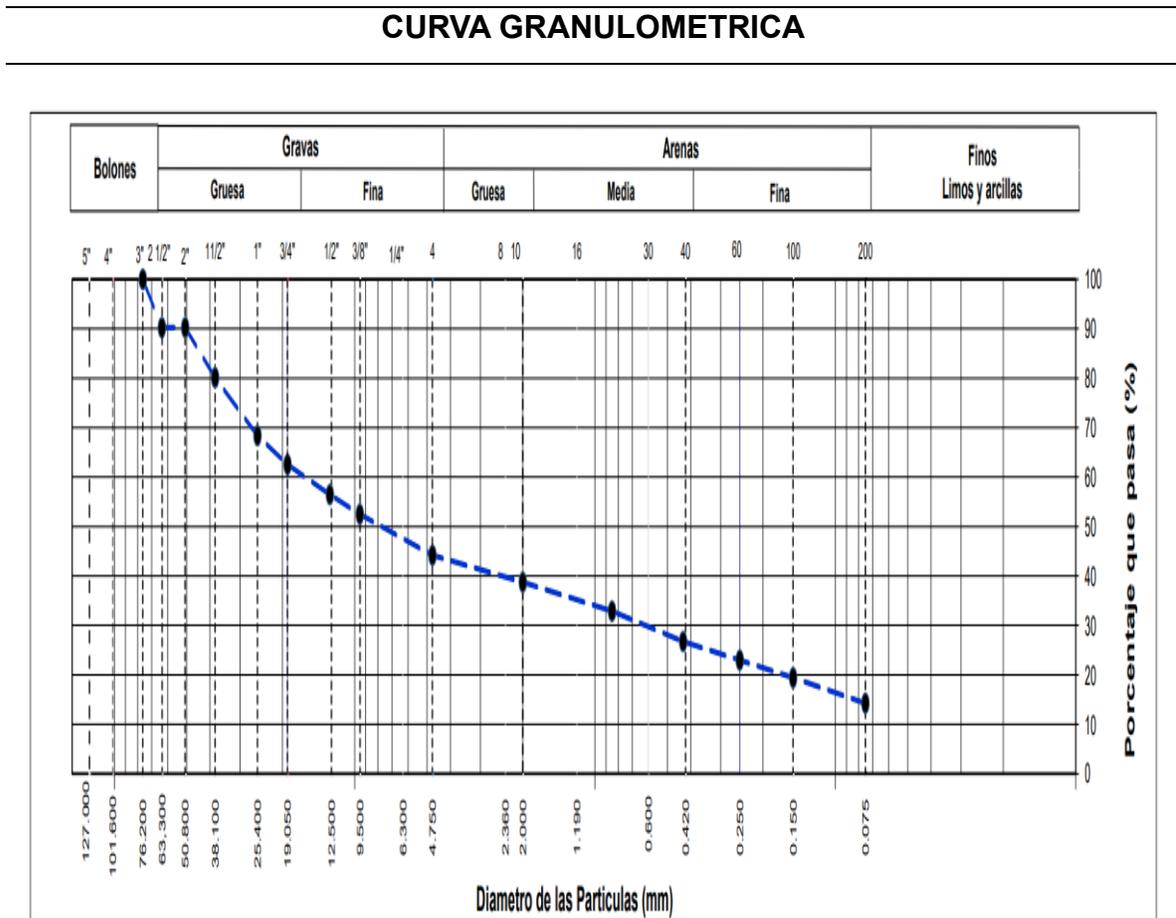
Tabla 2 Cuadro Granulométrico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE
3"	76.200	100.00
2 ½"	63.500	90.24
2"	50.800	90.24
1 ½"	38.100	80.10
1"	25.400	68.39
¾"	19.050	62.56
½"	12.700	56.47
3/8"	9.530	52.53
N°4	4.750	44.17
N°10	2.000	38.75
N°20	0.850	32.89
N°40	0.430	26.74
N°60	0.250	22.97
N°100	0.150	19.42
N°200	0.075	14.25

Fuente: Elaboración Propia

Curva granulométrica, La grava gruesa contiene un porcentaje de 55.8% que pasa por un tamiz de $\frac{3}{4}$ " . La arena contiene un porcentaje de 29.9 % que pasa por un tamiz N° 40. Los finos contienen un porcentaje de 14.3% que pasa por un tamiz N° 200, según detalle de la siguiente tabla. Corresponde a un grupo grava limosa con arena

Tabla 3 Curva Granulométrica.



Fuente: Elaboración Propia

Peso específico y absorción

Ensayo Proctor Modificado, El Ensayo Proctor Modificado se realiza según la Norma ASTM D1557, el cual permite determinar la densidad y humedad óptima del suelo.

Para iniciar el ensayo se requiere los siguientes materiales

Tabla 4 *Materiales que se utilizaron.*

MATERIALES		
		
Moldes	Pison	Horno
		
Tamices	Balanza	

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber obtenido una muestra húmeda se realiza la división de muestra en cinco partes para dar inicio a la compactación por cada capa dando unos 56 golpes por capa, dejando caer el pisón a una altura de 45 cm.

Determinación de, sulfatos, sales solubles, PH y cloruros: Según los resultados que se han obtenido en los ensayos de contenido de sales solubles, contenido de sulfatos solubles y contenido de cloruros solubles según las normas técnicas del Perú (NTP) a continuación, se presenta el porcentaje que se obtuvo de cada contenido:

Tabla 5 Resultados obtenidos sobre las sales solubles, sulfatos, cloruros y PH en suelos.

ESTUDIO	RESULTADO		NORMA
	P.P.M.	%	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES	7440	0.744	NTP 339.152
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	1976	0.198	NTP 339.178/AASHTO T290
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	1217	0.122	NTP 339.177/AASHTO T291
POTENCIAL DE HIDROGENO (Ph)	-		NTP 339.176

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento de elaboración de probetas

Descripción de los materiales:

Cemento: Se ha utilizado cemento sol tipo I para el desarrollo de esta tesis el cual es idóneo para tipo de estructuras en edificaciones el cual es fundamental para una obtención de una mayor resistencia asimismo se detalla que dicho cemento cumple con las normas NTP 334.009; ASTM C-150.

Agua: El agua empleada en este proyecto de tesis se obtuvo del agua potable de la red el cual es abastecida por la empresa de SEDAPAL, siendo este un agua apta para el consumo humano no se realizaron estudios previos debido que cumplen con la norma ASTM C1602/C1602M y NTP 399.088.

Agregados. Los agregados que se han empleado en este proyecto de estudio han sido obtenidos de la cantera Trapiche donde se provee agregados naturales.

Agregado grueso: El agregado grueso que se ha empleado en este proyecto se ha considerado un tamaño de $\frac{3}{4}$ hasta 1" según lo establecido en la NTP 400.037, tendiendo un Huso 6 el cual fue tamizado.

El agregado grueso que se ha empleado en este proyecto se ha considerado un tamaño de ¾ hasta 1" según lo establecido en la NTP 400.037, tendiendo un Huso 6 el cual fue tamizado.

Análisis Granulométrico de agregado grueso: Se realizó el cuarteo de la muestra obtenida según las normas NTP 400.012 y ASTM C136, realizando el secado en un horno manual, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Peso Inicia húmedo: 5541.5 gr.

P.I.S: 5620.3 gr.

C.H: 0.38%

T.M. NI: 3/4"

Tabla 6 *Análisis granulométrico*

Mallas	Abertura (mm)	Material retenido		% Acumulado		Especificaciones (Astm G50.00 33)	
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	Huso %	
2"	50	0	0	0	100		
1 ½"	37.5	0	0	0	100		
1"	24.5	0	0	0	100	100	100
¾"	19.05	434.1	7.9	7.9	92.1	90	100
½"	12.5	3285.5	59.5	67.4	32.6	20	55
3/8"	9.53	1121.2	20.3	67.7	12.3	0	15
N°04	4.76	612	11.1	96.8	1.2	0	5
N°08	2.38	30	0.5	99.3	0.7		
N°16	1.18	11.4	0.2	99.5	0.5		
FONDO		26-Ene	0.5	100	0		

Fuente: Elaboración Propia

Absorción de agregado grueso y peso específico

Según muestra obtenida del agregado que ha sido utilizado en el laboratorio se ha obtenido como resultado la descripción de los pesos específicos de masa, peso específico de masa al horno seco y pesos específico de masa aparente, según se detalla en la tabla:

Tabla 7: Pesos específico y absorción de agregado grueso

Información de laboratorio			
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	gr	2590.00
	Peso de la Muestra Saturada		
2	Superficialmente Seca	gr	4193.00
3	Peso de la Muestra Seca	gr	4167.00
4	Peso específico de Masa (SSS)	gr/cc	2.62
5	Peso específico de Masa (OD)	gr/cc	2.60
6	Peso específico de Masa (aparente)	gr/cc	2.64
7	Absorción	%	0.62

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8 Gravedad Especifica

Gravedad específica			
	Peso específico de masa S.S.S	gr/cc	2.62
	Peso específico de masa al horno seco	gr/cc	2.60
	Peso específico de masa aparente	gr/cc	2.64

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9 Absorción de agua

Absorción de agua			
	Absorción	%	0.62

Fuente: Elaboración Propia

Peso Unitario de agregado grueso:

Para el procedimiento de estudio del contenido de humedad del agregado grueso, se ha considerado las normas NTP 400.021 y ASTM C-127 según detalle de tabla:

Tabla 10 P.U. de agregado grueso

PESO UNITARIO COMPACTADO		P. N° 1	P. N°2	P. N°3
Peso de la muestra +				
1	recipiente kg	32.26	32.19	32.38
2	Peso del recipiente kg	9.8	9.8	9.8
3	Peso de la muestra kg	22.46	22.39	22.58
4	Volumen del recipiente m ³	0.01395	0.01395	0.01395
5	peso unitario compactado kg/m ³	1610.04	1610.02	1618.64

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Peso Unitario

Peso unitario compactado (kg/m ³)	1611
---	------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: P.U. Suelto

PESO UNITARIO SUELTO		P. N° 1	P. N° 2	P. N° 3
Peso de la muestra +				
1	recipiente kg	30.88	30.79	30.75
2	Peso del recipiente kg	9.8	9.8	9.8
3	Peso de la muestra kg	21.08	20.99	20.95
4	Volumen del recipiente m ³	0.01395	0.01395	0.01395
5	peso unitario compactado kg/m ³	1511.11	1504.66	1501.79

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 P.U. Suelto

Peso unitario suelto (kg/m ³)	1506
---	------

Fuente: Elaboración Propia

Agregado fino

El agregado fino utilizado para este proyecto de tesis corresponde a la cantera Trapiche el cual cuenta con la aceptación según la NTP 400.012. Su respectivo módulo de fineza es 3.07 que de acuerdo a la norma está dentro del rango permisible.

Análisis granulométrico de agregado fino

Se realizó el cuarteo de la muestra obtenida según las normas NTP 400.012 y ASTM C136, realizando el secado en un horno manual, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 14 Análisis Granulométrico de agregado fino

Mallas	Abertura (mm)	Material		% Acumulado	Especificaciones (Astm G50.00 33)		
		retenido (g)	(%)		Retenido	Pasa	Huso %
1/2"	12.5	0	0	0	32.6	20	55
3/8"	9.5	0	0	0	12.3	0	15
N°04	4.76	11.3	2	96.8	1.2	0	5
N°08	2.38	81.4	14.5	99.3	0.7		
N°16	1.19	153.1	27.2	99.5	0.5		
N° 30	0.6	133.4	23.7				
N° 50	0.3	93.3	16.6				
N° 100	0.15	52.5	9.3				
FONDO		6- Feb	6.7	100	0		

Fuente: Elaboración Propia

Del ensayo realizado se obtuvo como resultado los siguientes datos:

Peso inicial húmedo: 566.3 gr.

Peso inicial seco: 562.4 gr.

Tamaño máximo nominal: N°08

Contenido de humedad: 0.69 %

Contenido de Humedad del agregado fino

Dentro del desarrollo del ensayo granulométrico, el análisis del contenido de humedad se obtuvo como resultado 0.69 %, que se ha considerado dentro de las normas NTP 339.185 y ASTM C556.

Peso unitario del agregado fino

Se ha considerado las normas NTP 400.021 y ASTM C-127 para el procedimiento de estudio del contenido de humedad del agregado grueso, según detalle de tabla:

Tabla 15 *Peso Unitario Compactado.*

PESO UNITARIO COMPACTADO		P. N°1	P. N°2	P. N°3
1	Peso de la muestra + recipiente kg	5.54	5.55	5.55
2	Peso del recipiente kg	1.28	1.28	1.28
3	Peso de la muestra kg	4.26	4.27	4.27
4	Volumen del recipiente m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	peso unitario compactado kg/m ³	1542.03	1545.29	1545.65

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16 *Peso Unitario Compactado*

Peso unitario compactado (kg/m ³)	1544
---	------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17 *Peso Unitario Suelto.*

PESO UNITARIO SUELTO		P. N° 1	P. N° 2	P. N°3
1	Peso de la muestra + recipiente kg	5.18	5.17	5.18
2	Peso del recipiente kg	1.28	1.28	1.28
3	Peso de la muestra kg	3.9	3.85	3.89
4	Volumen del recipiente m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	peso unitario compactado kg/m ³	1412.68	1407.25	1410.87

Fuente: Elaboración Propia

Plástico Polietileno Tereftalato (PET).

Se utilizó para el diseño de las probetas de concreto el Plástico Polietileno Tereftalato (PET), para el estudio de resistencia a compresión y resistencia a flexión, fue obtenido mediante un reciclaje, donde se obtuvo una muestra de fibra de pet procesado y lavado según el siguiente procedimiento:

El primer paso para la obtención de la muestra fue ubicar una fábrica procesadora de plástico de PET reciclado.

El segundo paso se realizó la compra de la muestra según la dosificación que se ha considerado en el diseño, siendo este un pet reciclado y lavado, el cual se encontraría listo para su uso.

Tabla 18 Características del Pet

Características del PET	
Envase de procedencia	Botellas de bebidas
Tipo de reciclado	Proceso Mecánico
Tipo de fibra	forma irregular
Diámetro	13-25 mm
Color	Transparente

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Mezcla

El diseño de mezcla se realizó posterior a los ensayos de que se realizaron en los materiales con la finalidad de obtener sus características.

Diseño de concreto para el modelo patrón

El procedimiento de se empleó en este diseño consiste en calcular la proporción de los materiales que se van emplear en el concreto, el cual se detallará según la siguiente tabla:

Tabla 19. Propiedades de los Agregados

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS			
Descripción	Und	Agregado	
		Fino	Grueso
Peso Inicial Húmedo	gr/cm ³	566.3	5541.5
Peso Inicial seco	gr/cm ³	562.4	5520.9
Peso Específico de masas seca	gr/cm ³		2.62
Peso Unitario suelto	kg/m ³	1410	1506
Peso unitario compactado	kg/m ³	1544	1611
Tamaño máximo	pulg.	N°04	1"
Tamaño máximo nominal	pulg.	N°08	3/4"
Módulo de fineza		3.07	6.92
Absorción	%		0.62
Contenido de humedad	%	0.69	0.38

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20 Datos del diseño Patrón

DATOS DEL DISEÑO PATRON		
Datos	Descripción	Und.
Tipo de Cemento	Sol	gr/cm3
Peso específico del cemento	3.12	kg/cm2
Resistencia la compresión de Diseño	210	Pulg
Slump	3 a 4	kg/m3
Peso específico del ag	Fuente: Elaboración propia	
Aire incorporado con a...	...	
Agua	Potable	
Consistencia	Plástico	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se detallarán las proporciones que se han utilizado en el diseño de mezcla de concreto para el modelo patrón.

Tabla 21 Peso de mezcla de cantidades de materiales

Peso de mezcla de cantidades de materiales (65 lt.)	Cantidad	Unidad
Cemento	23.95	kg.
agua	14.64	Lts.
Agregado fino	47.74	kg.
Agregado grueso	62.33	Kg.

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando 5% de PET en el agregado grueso

Para este diseño se van a considerar las mismas cantidades de proporción en relación al cemento, agua y agregado fino con una variación en la proporción del agregado grueso debido a la incorporación de la fibra de pet el cual va a reemplazar un 5% del peso del agregado grueso.

Tabla 22 *Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando el 5 % de Pet*

Peso de mezcla cantidades de materiales (65 lt.)	Cantidad	Unidad
Cemento	23.95	kg.
agua	14.63	Lts.
Agregado fino	47.74	kg.
Agregado grueso	59.22	Kg.
PTR(5% en reemplazo del agregado grueso)	3104.8	gr.

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando 10% de PET en el agregado grueso

Para este diseño se van a considerar las mismas cantidades de proporción en relación al cemento, agua y agregado fino con una variación en la proporción del agregado grueso debido a la incorporación de la fibra de pet el cual va a reemplazar un 10% del peso del agregado grueso.

Tabla 23 *Diseño de concreto para el modelo patrón reemplazando el 10 % de Pet*

Peso de mezcla cantidades de materiales	Cantidad	Unidad
Cemento	23.95	kg.
agua	14.62	Lts.
Agregado fino	47.74	kg.
Agregado grueso	56.1	Kg.
PTR(10% en reemplazo del agregado grueso)	6209.6	gr.

Fuente: Elaboración Propia

Procedimiento de los ensayos realizados

En este proyecto se realizaron ensayos de probetas con moldes de cilindros y viguetas que serán empleados en los estudios de resistencia a la compresión y resistencia a flexión, elaborados según la norma ASTM C31 2008, donde se utilizaron 27 moldes cilíndricos para el ensayo de resistencia a la compresión y 9 moldes primaticos para el ensayo de resistencia a la flexión.

Elaboración de probetas cilíndricas para el concreto modelo patrón

En el procedimiento de la probeta modelo patrón, se procedió con la mezcla de los agregados que fueron colocados en un equipo de trompo el cual nos proporcionó la muestra del concreto.

Posteriormente de la obtención de la muestra se sacó el Slump mediante el ensayo de asentamiento del concreto con el cono de Abrams, obteniendo el siguiente resultado según detalle de tabla:

Tabla 24 *Ensayo de Asentamiento del concreto*

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MODELO	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
PATRON	41/2	41/2

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar el ensayo de asentamiento se colocaron las mezclas en los moldes correspondientes de las probetas que se dieron en tres capas realizando 25 golpes por cada capa, al finalizar se procedió a enrazar al ras del molde y se deja fraguar por 24 horas, para este proceso se realizaron 9 probetas.

Elaboración de probetas para el concreto patrón adicionando el polietileno teraftelato reciclado (PTR) en un 5% en reemplazo del agregado grueso

En el procedimiento de la probeta modelo patrón con adición de fibra de pet en un 5%, es similar al procedimiento del modelo patrón donde se realizó la mezcla de los agregados que fueron colocados en un equipo de trompo el cual nos proporcionó la muestra del concreto. Posteriormente de la obtención de la muestra se sacó el Slump mediante el ensayo de asentamiento del concreto con el cono de Abrams, obteniendo el siguiente resultado según detalle de tabla:

Tabla 25 *Ens. Asentamiento del concreto*

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MODELO	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
5% PTR	4	4

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar el ensayo de asentamiento se colocaron las mezclas en los moldes correspondientes de las probetas que se dieron en tres capas realizando 25 golpes por cada capa, al finalizar se procedió a enrazar al ras del molde y se deja fraguar por 24 horas, para este proceso se realizaron 9 probetas.

Elaboración de probetas cilíndricas para el concreto patrón adicionando el polietileno teraftelato reciclado (PTR) en un 5% en reemplazo del agregado grueso

En el procedimiento de la probeta modelo patrón con adición de fibra de pet en un 10%, es similar al procedimiento del modelo patrón donde se realizó la mezcla de los agregados que fueron colocados en un equipo de trompo el cual nos proporcionó la muestra del concreto.

Posteriormente de la obtención de la muestra se sacó el Slump mediante el ensayo de asentamiento del concreto con el cono de Abrams, obteniendo el siguiente resultado según detalle de tabla:

Tabla 26 *Ens. Asentamiento del concreto*

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MODELO	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG
10% PTR	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizar el ensayo de asentamiento se colocaron las mezclas en los moldes correspondientes de las probetas que se dieron en tres capas realizando 25 golpes por cada capa, al finalizar se procedió a enrazar al ras del molde y se deja fraguar por 24 horas, para este proceso se realizaron 9 probetas.

Elaboración de viguetas para el concreto modelo patrón

Con la mezcla obtenida se procedió al llenado de los moldes correspondientes de las viguetas que se dieron en tres capas realizando 25 golpes por cada capa, al finalizar se procedió a enrazar al ras del molde para poder reritar el excedente de la mezcla luego se deja fraguar por 24 horas, para este proceso se realizaron 9 probetas.

Resumen de probetas para ensayo de resistencia a compresión

Tabla 27 Resumen de probetas para ensayo de resistencia a compresión

Nomenclatura	Porcentaje de PTR	Resistencia a Compresión a los 7 días de curado	Resistencia a Compresión a los 14 días de curado	Resistencia a Compresión a los 28 días de curado
Modelo Patrón	-	3	3	3
M.P. con PTR	5%	3	3	3
M.P. con PTR	10%	3	3	3
PARCIAL		9	9	9
TOTAL			27	

Fuente: Elaboración Propia

Resumen de probetas para ensayo de resistencia a flexión

Tabla 28 Resumen de probetas para ensayo de resistencia a flexión

Nomenclatura	Porcentaje de PTR	Resistencia a Flexión a los 28 días de curado
Modelo Patrón	-	3
M.P. con PTR	5%	3
M.P. con PTR	10%	3
TOTAL		9

Fuente: Elaboración Propia

Curado de Probetas: Después de tener las probetas fraguados por 24 horas, se procede a retirarlas de los moldes correspondientes asimismo se hace la distribución según los datos consignados por tipos de probetas, en este caso, se separaron 9 probetas de modelo patrón, 9 probetas de modelo patrón con adición de 5 % de pet y 9 probetas con adición de 10% pet, para los cuales fueron sumergidos en pozo de agua de manera que se encuentren cubiertos en su totalidad por un tiempo de 7 días, 14 días y 28 días, según corresponda realizar los ensayos.

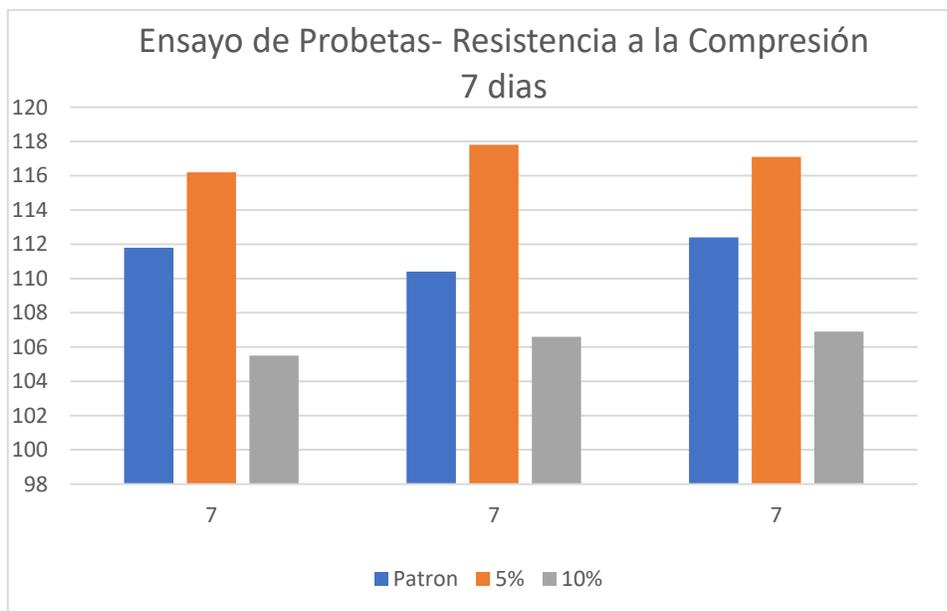
Resultados de Roturas de probetas a compresión

Tabla 29 Resultado de rotura de probetas a compresión a los 7 días de curado

Fecha de Muestreo	EDAD	F'c Diseño 210 f'c kg/cm ²	Patron	F'cr	
				5%	10%
19/01/2024	7	210	111.8	116.2	105.5
	7	210	110.4	117.8	106.6
	7	210	112.4	117.1	106.9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30 Grafico de Columnas Agrupadas- Resultado de rotura de probetas



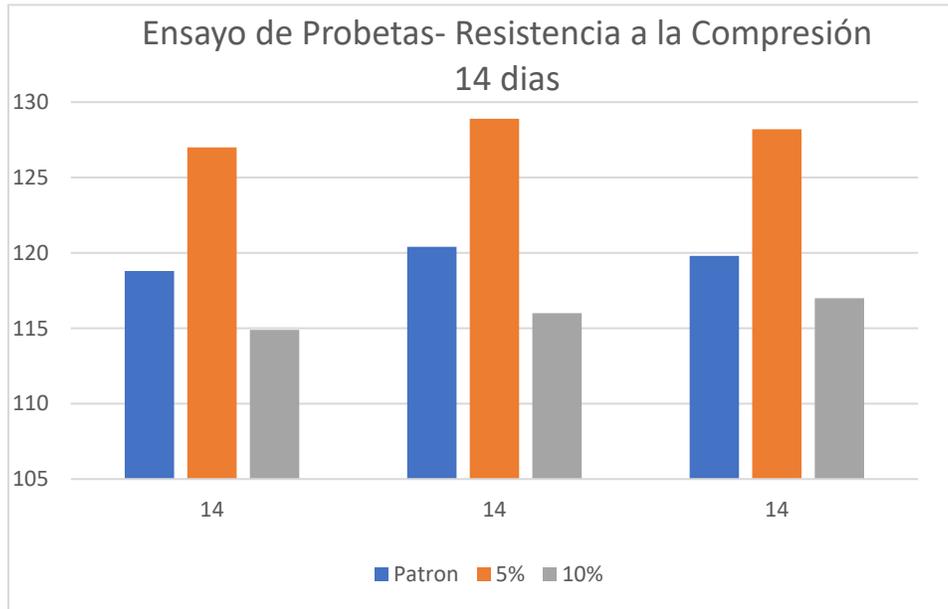
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31 Resultados de rotura de probeta a compresión a los 14 días de curado.

Fecha de Muestreo	EDAD	F'c Diseño 210 f'c kg/cm ²	Patron	F'cr	
				5%	10%
26/01/2024	14	210	118.8	127	114.9
	14	210	120.4	128.9	116
	14	210	119.8	128.2	117

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32 Grafico de Columnas Agrupadas- Resultados de rotura de probetas



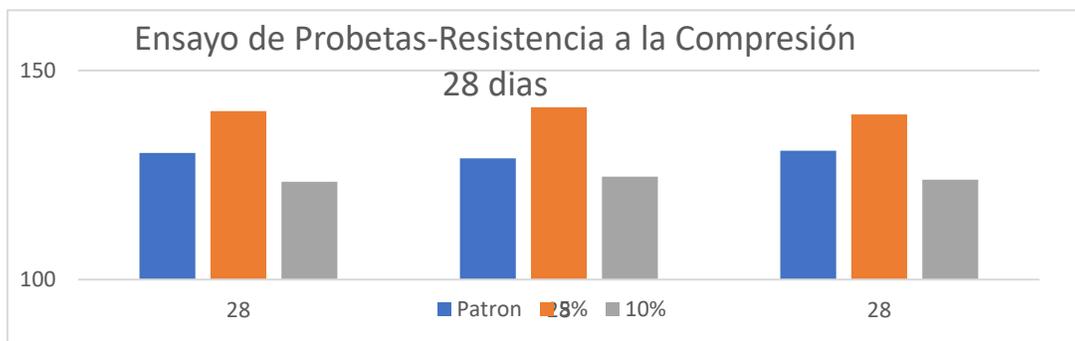
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33 Resultados de Rotura de probeta a compresión a los 28 días de curado

Fecha de Muestreo	EDAD	F'c Diseño 210 f'c kg/cm ²	F'cr		
			Patron	5%	10%
9/02/2024	28	210	130.3	140.3	123.4
	28	210	129	141.2	124.6
	28	210	130.8	139.5	123.9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34 Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados de rotura de probetas



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35 Resumen de muestra de Roturas de Probetas de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días

Fecha de Muestreo	EDAD	F'c Diseño 210 f'c kg/cm ²	Patron	F'cr	
				5%	10%
19/01/2024	7	210	111.8	116.2	105.5
	7	210	110.4	117.8	106.6
	7	210	112.4	117.1	106.9
26/01/2024	14	210	118.8	127	114.9
	14	210	120.4	128.9	116
	14	210	119.8	128.2	117
9/02/2024	28	210	130.3	140.3	123.4
	28	210	129	141.2	124.6
	28	210	130.8	139.5	123.9

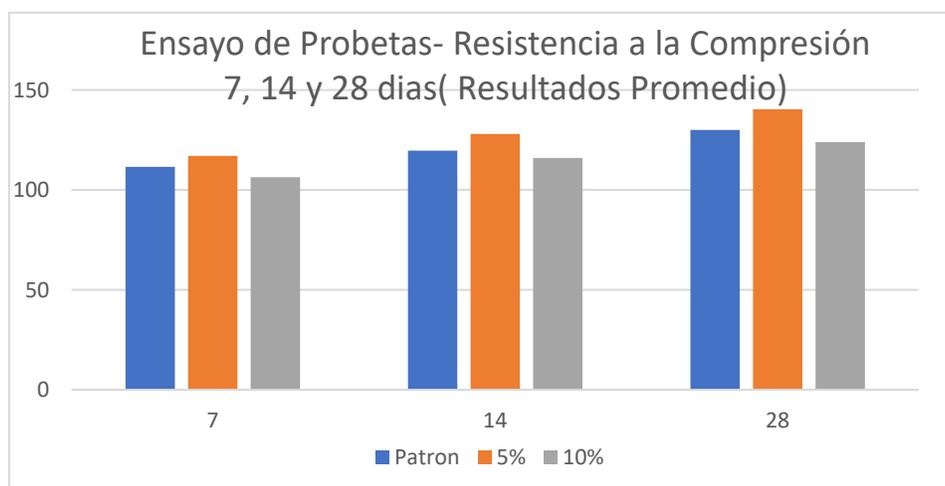
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36 Resultados promedio de la rotura de probeta a compresión

Resultados Promedio			
Edad	Patrón	5%	10%
7	111.53	117.03	106.33
14	119.67	128.03	115.97
28	130.03	140.33	123.97

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37 Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados promedio de probetas.



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

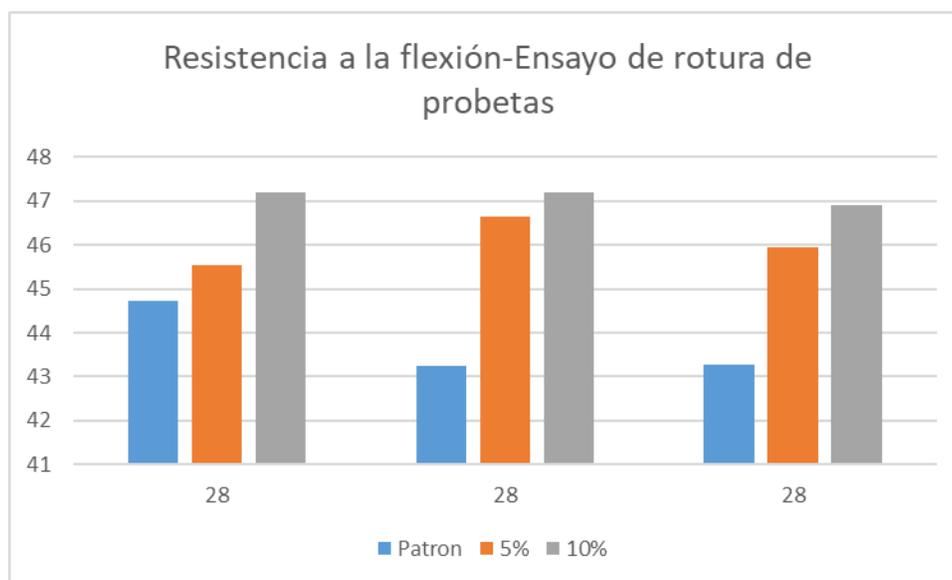
Según el desarrollo de la tabla y la figura de la incorporación del Polietileno Tereftalato al 5% genera una alta resistencia a los 7, 14 y 28 días en comparación de la muestra modelo patrón, asimismo se observó que la resistencia del concreto con la adición del 10% de PET tiene una disminución de resistencia a los 7, 14 y 28 días en comparación a la muestra patrón y la adición del 5% del PET.

Resultado de rotura de probetas a flexión

Tabla 38 Muestra de Roturas de Probetas de resistencia a flexión

EDAD	F'c Diseño 210 f'c kg/cm ²	F'cr		
		Patrón	5%	10%
28	210	44.73	45.55	47.18
28	210	43.24	46.63	47.18
28	210	43.28	45.95	46.91

Fuente: Elaboración Propia



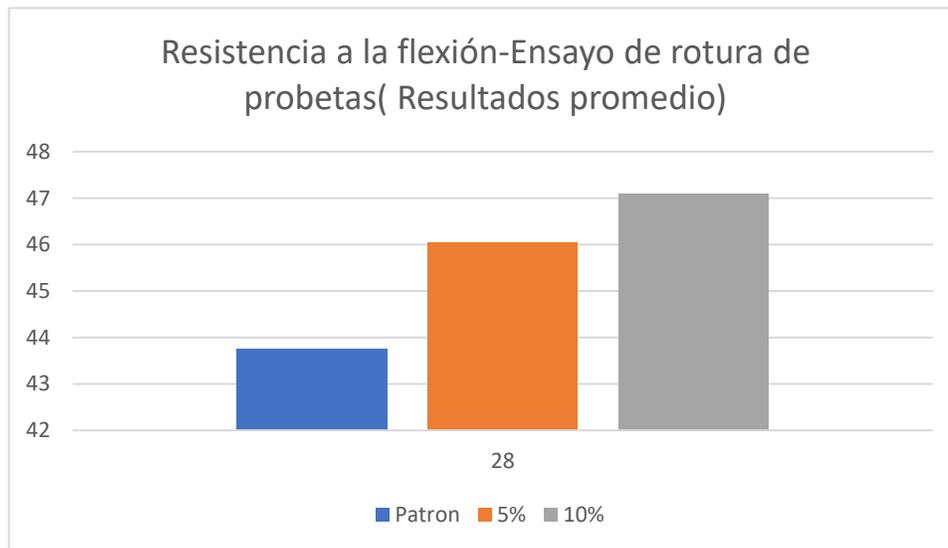
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Resultados promedio de la rotura de probeta a flexión

Resultados Promedio			
EDAD	Patrón	5%	10%
28	43.75	46.04333333	47.09

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40 Grafico de Columnas Agrupadas-Resultados promedio de probetas



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Según los resultados obtenidos sobre el ensayo de resistencia a la flexión se comprobó que, el concreto con incorporación de PET de un 5% tiene una mayor flexión que el modelo patrón siendo esto a los 28 días de curado, generando una influencia positiva en el diseño del concreto, asimismo el concreto con adición de 10 % tiene mayor flexión que el modelo patrón incluso mayor flexibilidad que el concreto con adición de PET en un 5%, por el cual se asume que a mayor cantidad de PET mayor flexibilidad de concreto, por el cual se deduce que la resistencia a la flexión se va incremento según la incorporación del PET el cual influye de manera favorable en el concreto, ante ellos se comprobó que la dosificación de un % y un % si es recomendable debido a la influencia positiva que genera en el concreto del pavimento rígido.

V. DISCUSIÓN.

Sobre la hipótesis general, donde se detalló que, el uso del polietileno Tereftalato reciclado influencia positivamente en los pavimentos rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, según los resultados determinó que, si influye positivamente en los pavimentos, debido que brinda mayor soporte al diseño del concreto.

H1. Los estudios básicos de ingeniería mejoran el diseño de concreto del pavimento rígido

En este proyecto como estudios básicos se realizó el ensayo de análisis granulométricos según la N.T.P. 400,012 7 ASTM C-136, sobre el agregado grueso donde se obtuvo la muestra seca de 4167.00 gr, siendo su tamaño máximo nominal de 3/4" con módulo de finura de 6.92, asimismo para el agregado fino se obtuvo 485.40gr, siendo su tamaño N°08 con módulo de finura de 3.07.

Su contenido de humedad fue de 0.38% y para el agregado fino su contenido de humedad se obtuvo 0.69%.

Con respecto a la resistencia del diseño $f'c=210$ kg/cm², para el modelo patrón se obtuvo la siguiente dosificación sobre el cemento se utilizó 23.95kg, de agua 14.64lts, de agregado fino 47.74 kg y de agregado grueso 62.33 kg. una relación de gua.

Para la resistencia del diseño de concreto adicionado 5 % de pet se obtuvo la siguiente dosificación sobre el cemento se utilizó 23.95kg, de agua 14.63 kg, de agregado fino 47.74 kg, agregado grueso 59.22 kg, y reemplazando el 5% de pet 3104.8 gr.

Para el diseño de concreto adicionando 10% de pet se obtuvo la siguiente dosificación sobre el cemento se utilizó cemento 23.95 kg, agua 14.62lts, agregado fino 47.74 kg., agregado grueso 56.1 kg., reemplazo de agregado grueso un 10% 6209.6gr.

HE.2 La influencia en la resistencia a la compresión y flexión empleando el Polietileno Tereftalato reciclado mejora el diseño del concreto de pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Según los resultados obtenidos en el laboratorio se determina que influye favorablemente en la resistencia a la flexión y compresión adicionando un 5% de pet en reemplazo del agregado grueso debido que supera los estándares mínimos del modelo patrón, por ende, la resistencia va en aumento es decir el diseño del concreto es recomendable según la dosificación que se ha considerado.

Con respecto a la adición del 10 % del PET en reemplazo del agregado grueso, no cumple con el estándar mínimo de resistencia según el modelo patrón, pero los resultados se asemejan y en relación a la flexión si cumple el estándar mínimo y tiene una mayor flexibilidad de concreto, es decir a mayor dosificación de pet mayor flexibilidad de concreto.

HE.3 Empleando un 5% y 10 % del Polietileno Tereftalato reciclado mejora el diseño del concreto para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Según los resultados obtenidos el diseño que se empleó para el concreto si es recomendable y muestra una mejora en el diseño teniendo en consideración la adición del pet en un 5% de reemplazo del agregado grueso, debido que le brinda una mayor resistencia y flexibilidad.

Según los resultados obtenidos el diseño que se empleó para el concreto no es recomendable considerando un 10% de reemplazo del agregado grueso, debido que no cumple con el estándar mínimo de la resistencia, pero si cumple con una mayor flexibilidad, por el cual no mejora la resistencia del pavimento a su vez no permite mejorar el diseño del concreto.

VI. CONCLUSIONES

Para este proyecto el objetivo principal se concluyó que, si se logró determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, mediante los ensayos de campo pudiendo comprobar la gran influencia que tuvo de manera positiva en relación a la resistencia a compresión de 210 km/cm², en una dosificación de 5% de pet, el cual permitirá incrementar su durabilidad y es muy recomendable.

Del Objetivo Especifico N° 1, Determinar los estudios básicos de ingeniería para el diseño del concreto del pavimento rígido, según el ensayo realizados se logró determinar los estudios básicos de los agregados mediante la mecánica de suelos, el cual nos permitió determinar las características de cada uno de los agregados, como él dice de plasticidad, el análisis de granulometría, el módulo de finura del agregado grueso y agregado fino, el contenido de humedad entre otros detalles, asimismo sobre el pet según sus características se concluye que es un aditivo que posee dureza y firmeza el cual le permite tener una mayor resistencia y menor desgaste el cual es favorable para un mejor diseño de un concreto.

Del Objetivo Especifico N° 2, Determinar la influencia en la resistencia a la compresión y flexión empleado el Polietileno Tereftalato reciclado en el diseño del concreto para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, se concluyó que el pet influye positivamente en relación a la resistencia a la compresión y resistencia a la flexión considerando como recomendable la adición del pet en un 5 %, según los resultados obtenidos en cual permitirá una mayor resistencia, mayor flexibilidad, durabilidad, y menor costo de inversión, así como menor costo de mantenimiento, y sobre la adición del 10 % de pet no es recomendable debido que disminuye la resistencia a la compresión en comparación con concreto convencional.

Del Objetivo Especifico N° 3, Establecer el diseño del concreto empleando un 5% y 10 % del Polietileno Tereftalato reciclado para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Se estableció la dosificación de los agregados para el diseño del concreto empleando un 5 % en reemplazo del agregado grueso, donde según los resultados obtenidos en el laboratorio se concluyó que el diseño para el concreto incorporando un 5% de pet en reemplazo del agregado grueso es recomendable, debido que si cumplió con el estándar mínimo, y supero la resistencia a compresión, resistencia a la flexión del modelo patrón que es un concreto convencional, por el cual nos permite afirmar que el pet si influye positivamente en el diseño del concreto del pavimento, permitiéndonos una reducción de costos en ejecución y mantenimiento, asimismo nos permitirá brindarle un mayor tiempo de vida al pavimento rígido y contribuirá a dar un mejor uso al pet reciclado.

Se estableció la dosificación de los agregados para el diseño del concreto empleando un 10 % en reemplazo del agregado grueso, donde según los resultados obtenidos en el laboratorio se concluyó que el diseño para el concreto incorporando un 10 % de pet en reemplazo del agregado grueso no es recomendable debido que no cumple con la resistencia mínima, en comparación con concreto convencional que es el modelo patrón, pero si posee una mayor flexibilidad, es decir la flexibilidad va en incremento a mayor dosificación de pet, pero la resistencia disminuye.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Sobre el objetivo principal, determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, se recomienda realizar ensayos de laboratorio sobre el pet reciclado para determinar con mayor precisión la influencia del pet en el pavimento rígido, siendo uno de ellos el ensayo de rigidez al aplastamiento, realizar nuevos ensayos con otros tipos de plásticos reciclados el cual permitan generar mayor influencia positiva en el pavimento rígido.

Segunda: Sobre el Objetivo Especifico N° 1, Determinar los estudios básicos de ingeniería para el diseño del concreto del pavimento rígido, se recomienda realizar estudios de laboratorio sobre el aditivo pet, y sobre los agregados realizar ensayos de resistencia a la tracción para determinar con mayor precisión la influencia positiva que genera la incorporación del pet en el concreto del pavimento rígido.

Tercero: Sobre el Objetivo Especifico N° 2, Determinar la influencia en la resistencia a la comprensión y flexión empleado el Polietileno Tereftalato reciclado en el diseño del concreto para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, se recomienda realizar los ensayos de resistencia a la compresión, flexión y tracción con una variación de dosificación que se puede considerar en 6%, 7%, 8% y 9%, el cual nos permitirá hallar la dosificación optima que se utilizará en el diseño del concreto para el pavimento rígido.

Cuarto: Sobre el Objetivo Especifico N° 3, Establecer el diseño del concreto empleando un 5% y 10 % del Polietileno Tereftalato reciclado para el pavimento rígido en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024, se recomienda emplear la dosificación del 5% del pet, debido que si cumple con una mayor resistencia y mayor flexibilidad que el concreto convencional, también se recomienda plantear nuevos porcentajes de adición de pet en reemplazo el agregado grueso considerando un menor del 10% de pet para determinar si influye positivamente en a la resistencia a la compresión.

REFERENCIAS

Aquino, R. (2015). Diseño y aplicación de concreto ecológico con fibras de polipropileno para Pavimentos rígidos. (Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de Bolaños, J. (2019). Reciclado de plástico PET. (Tesis de licenciatura.

Universidad Católica San Pablo). Recuperado de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/16146/1/BOLA%C3%91OS_ZEA_JUA_PET.pdf

Brazales, D. (2012) Verificación del Diseño del Pavimento Rígido del Tramo Coaque – Pedernales de la Carretera San Vicente – Pedernales Corredor Arterial E-15, (Tesis de licenciatura Universidad Politécnica de Ejército). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5028/1/T-ESPE-033059.pdf>.

Chávez, A. (2018). Análisis comparativo entre el pavimento flexible y pavimento rígido en el Tramo mullaca a chavín. Huaraz – 2018. (Tesis de licenciatura. Universidad San Pedro). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25965>

Consultores M&M SRL., (2006). Estudio de Suelos para Pavimentación Proyecto de Remodelación Y Ampliación Cosac 1 Municipalidad de Barranco Inserción Urbana <https://es.scribd.com/document/365749884/Estudio-de-Suelos-pdf>

Coronado, J. (2002). Manual centro americano para diseño de pavimentos. (2ª Ed).

Guatemala: Editorial Usa id. Recuperado de http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-04-29_02-56-4598388.pdf

Casinello, F. (1996) Construcción hormigonera. (1aEd.) Madrid: Editorial Rueda,

S.L. Recuperado https://books.google.com.pe/books?id=zDnQsoo_uEIC&hl=X&ved=0ahUKEwjB-c71sp_mAhXjL7kGHYoPBaEQ6AEIODAC#v=onepage&q=dosificaci%C3%B3n%20de%20agua%20en%20la%20construcci%C3%B3n&f=false

Catala, M. (2008). Análisis de Falla Prematura de Carpeta Asfáltica construida sobre pavimento Existente. (Tesis de licenciatura. Universidad San Pedro). Recuperado de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2008/catala_bm/html/index.html

¿Cuáles son las propiedades del más importantes? (8 de octubre del 2019). Envases del mediterráneo. Recuperado de <https://normasapa.com/como-referenciar-blog-con-normas-apa/comment-page-16/>

Echevarría, E. (2017). Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado. (Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1501>

Elías, X. y Jurado L. (2012) Los plásticos residuales y posibilidades de valoración (1a Ed.) Madrid: Editorial Diaz de Santo. Recuperado https://books.google.com.pe/books?id=F0BeFOmQpnwC&printsec=frontcover&dq=los+pl%C3%A1sticos+residuales+y+sus+posibilidades+de+valoraci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=los%20pl%C3%A1sticos%20residuales%20y%20sus%20posibilidades%20de%20valoraci%C3%B3n&f=false.

El plástico Pet, ¿para que usa? (27 de julio del 2017). Arteplástica. Recuperado de <https://arteplastica.es/el-plastico-pet-para-que-se-usa/>

Gobierno del Estado de México y EDOMÉX. (s.f.). ¿Qué es Polietileno- Tereftalato? Secretaria del Medio Ambiente del estado de México (s.f.). Recuperado el 10 de junio del 2021 de http://sma.edomex.gob.mx/que_es_polietilenotereftalato

Gómez, E. y Guzmán, M. (2019) Comparación entre las propiedades físicas y mecánicas de los bloques fabricados con viruta de plástico PET y los bloques tradicionales de acuerdo a la norma NTE INEN 3066. (Tesis de licenciatura Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18759/1/T-UCE-0011-ICF-139.pdf>

Higuera, V. (2015). El estado de las vías de pavimento rígido y su incidencia en la circulación Del tráfico pesado de la planta holcim latacunga del cantón latacunga provincia de cotopaxi”, (Tesis de licenciatura Universidad Técnica de Ambato). Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10005>

Instituto Boliviano del Cemento y del Hormigón (2012). Manual de construcción de pavimentos rígidos. Recuperado de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_tomo_2_normas.pdf

León, J. (2010). Principales vías de Carabayllo, SMP, Comas, SJM y VES lucen deterioradas. (Reportaje del periódico La República). Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/771502-principales-vias-de-carabayllo-smp-comas-sjm-y-ves-lucen-deterioradas>

Llamazares, O. (1963). La técnica de los pavimentos rígidos y sus posibilidades futuras. Revista de Oras Publicas. Recuperado de http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1963/1963_tomol_2974_02.pdf

Martínez, L. (2012). Nuevos tratamientos químicos para reciclar plástico. Recuperado de <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Nuevos-tratamientos-quimicos-para-reciclar-plastico>

Moya, J., Carrión, H., Masapanta, V. y (2018). Hormigón Compactado con Rodillo Utilizando Agregados Reciclados para emplearlo en pavimento rígido. (Tesis de licenciatura Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16816>

Ñaupas H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez A. (2014). Metodología de la investigación Cuantitativa- Cualitativa y Redacción de la Tesis (4a Ed.)

Bogotá. Ediciones de la U. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=VzOjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=definicion+de+investigacion+aplicada+segun+autores&hl=es->

la zona urbana De la ciudad de Pucallpa. (Tesis de licenciatura. Universidad Hermilio Valdizán). Recuperado de <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/4348>

Polonia, A. Leguizamón, L. Y Ramírez, F. (2016). Diseño y evaluación económica de una Alternativa de rehabilitación en pavimento rígido para el tramo de la carrera 22 entre calles 15 y 17, localidad de los mártires en bogotá d.c. (Tesis de licenciatura Universidad Católica de Colombia). Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2971/4/Dise%C3%B1o%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Alternativa%20Pavimento%20R%C3%ADgido%20Carrera%2022%20entre%20Calles%2015%20y%2017.pdf>

Ruggeri (2013). ¿Qué es Pet y como se recicla? Espacio sustentable. Recuperado de <https://espaciosustentable.com/que-es-el-pet-y-como-se-recicla/>

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

Salas, J. (2018). Evaluación de los pavimentos rígidos del Distrito de Taricá – Provincia de Huaraz – Ancash. (Tesis de licenciatura. Universidad San Pedro). Recuperado de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7941/Tesis_58214.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salinas, P. y Cárdenas, M. (2009). Métodos de investigación social. (2a Ed.) Quito. Editorial “Quipus”, CIESPA. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55376>

Sermet, V. (2012). XIX reunión nacional de ingeniería de vías terrestres Movilidad, factor detonante para el progreso de México. Recuperado de http://www.amivtac.org/spanelWeb/file-manager/Biblioteca_Amivtac/Reuniones-

Nacionales/XIX/XIX-006-a-Pavimentos-Rigidos-y-Flexibles-Ventajas-y-Desventajas.pdf

Sordo, A. (2015). Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos. Hubspot. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>

Valdivia, R. (2019). Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros pet en base a la norma técnica E-070. (Tesis de licenciatura Universidad Andina del Cusco) Recuperado de <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2728>

Veletanga, F. y Gómez G. (2017) Estudio de la huella ecológica de plástico Pet (Tereftalato de polietileno) del barrio Nueva Aurora en la parroquia de Guamaní en el Distrito Metropolitano de Quito. (Tesis de licenciatura Universidad Central del Ecuador). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10338/1/T-UCE-0016-005.pdf>

Webb, H., Arnott, J., Crawford, R., Ivanova, E. (2012). La degradación plástica y sus implicaciones ambientales con referencia especial al poli (tereftalato de etileno). *Polymers*. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2073-4360/5/1/1/htm>

ANEXOS

Anexo: Matriz operacionalización de variables

Variable de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Variable Independiente: Plástico Polietileno Tereftalato reciclado	VI: Plástico PET reciclado: Elias y Jurado (2012) Sostienen que "Es un polímero termoplástico producido por polimerización de etilenglicol con ácido tereftálico. Su uso masivo en el sector de envase se inició en la decada de los 90 del pasado siglo debido a las facilidades que ofrecia para el envasado y embalaje por la variedad de formas y colores en que se podia procesar y las ventajas de su bajo peso".	Se aplicará el plastico pet reciclado para reemplazar el agregado grueso en el pavimento rígido, utilizando dos porcentajes para las muestras.	Porcentaje de reemplazo	5% 10%	LABORATRIO
Variable dependiente: Pavimento Rígido	VD: Pavimentos Rígidos: Becerra (2012) Sostiene que "Son pavimentos de pilotes y varillas elaborados con lechada de cemento hidráulico. Debido a las propiedades de la alfombra de hormigón, que absorbe los gases de fuga de los automóviles de forma más gradual, se le conoce como pavimento rígido".	Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder comprobar sus propiedades físicas y mecánicas.	Propiedades físicas y mecánicas	Resistencia a la compresión del concreto Resistencia a la flexión del concreto	

Anexo: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Hipotesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
<p>Problema General ¿Cómo influye el uso del Polietileno Tereftalato reciclado en los pavimentos rígidos de la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024?</p>	<p>Objetivo General Determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.</p>	<p>Hipotesis General El uso del polietileno Tereftalato reciclado influencia positivamente en los pavimentos rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.</p>	<p>VI: Plástico Polietileno o Tereftalato reciclado</p>	<p>Porcentaje de reemplazo</p>	<p>5% 10%</p>	<p>Diseño Experimental Tipo: de estudio Aplicada Diseño: Experimental Población: 36 probetas de concreto 210 kg/cm² Técnica: observación Instrumento: Ficha de observación</p>
<p>Problema Especifico PE.1 ¿Cuáles son los estudios básicos de ingeniería para el diseño del concreto del pavimento rígido? PE.2 ¿De qué forma influye en la resistencia a la comprensión y flexión</p>	<p>Objetivo Especifico OE.1 Determinar los estudios básicos de ingeniería para el diseño del concreto del pavimento rígido. OE.2 Determinar la influencia de la resistencia a la comprensión y flexión</p>	<p>Hipótesis Especifica HE.1 Los estudios básicos de ingeniería mejoran el diseño de concreto del pavimento rígido. HE.2 La influencia de la resistencia a la comprensión y flexión empleando el Polietileno</p>	<p>VD: Pavimento Rígido</p>	<p>Propiedades Físicas y Mecánicas</p>	<p>Resistencia a la comprensión del concreto Resistencia a la flexión del concreto</p>	<p>36 probetas de concreto 210 kg/cm² Técnica: observación Instrumento: Ficha de observación</p>

empleado el empleado el Polietileno Tereftalato reciclado
 Polietileno Tereftalato Tereftalato reciclado en mejora
 reciclado en el diseño el diseño del concreto
 del concreto para el para el pavimento rígido el diseño del concreto para
 pavimento rígido en en la Avenida Túpac el pavimento rígido en la
 la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- Avenida Túpac Amaru,
 Amaru, Carabayllo- 2024. Carabayllo-2024.
 2024?
PE.3 ¿Cuál es el diseño del concreto empleando un 5% y 10
OE.3 Establecer el **HE.3** Empleando un 5% y
 diseño del concreto empleando un 5% y 10 % del Polietileno
 10%, del Polietileno Tereftalato reciclado mejora el diseño del
 Tereftalato reciclado para el pavimento rígido rígido en la Avenida Túpac
 para el pavimento en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.
 rígido en la Avenida Amaru, Carabayllo-
 Túpac Amaru, 2024.
 Carabayllo-2024?

Anexo: Instrumento De Recolección De Datos

ESTUDIOS EMPLEADOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	NORMAS TECNICAS
DISEÑO DE CONCRETO	ENSAYOS EN LABORATORIO	NORMA e. 060
ESTUDIO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	PRUEBAS DE ENSAYO	ASTM C 39
ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA FLEXION Y COMPRESIÓN	PRUEBAS DE ENSAYO FICHA DE OBSERVACIÓN	
RESULTADOS OBTENIDOS	PRUEBAS DE ENSAYO CALCULOS- MICROSOFT EXCEL	ASTM

Anexo: Panel Fotográfico sobre la ubicación del lugar de estudio

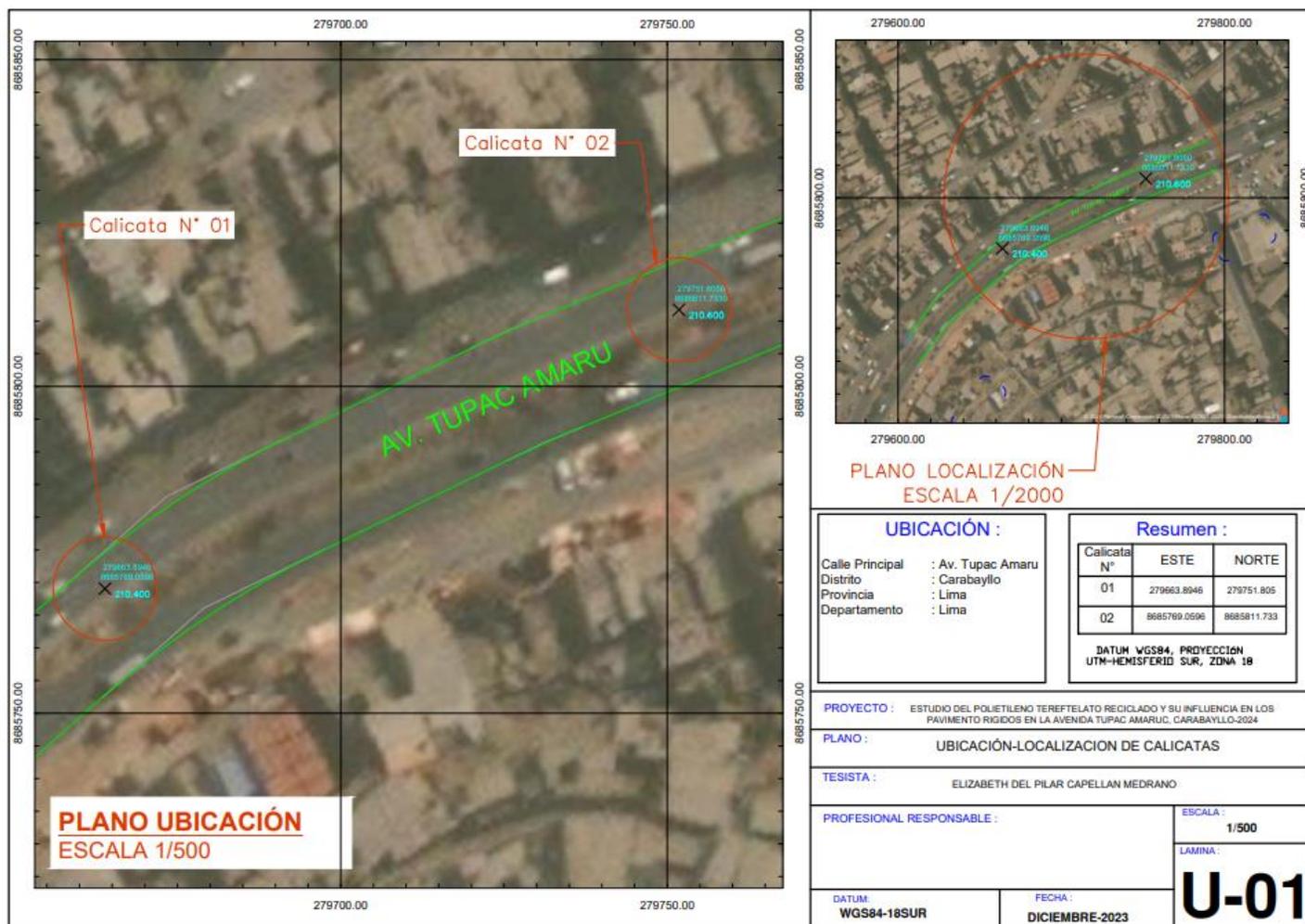


Figura 2 Plano de Ubicación y Localización



Figura 3 Se realiza despliegue del Drone.

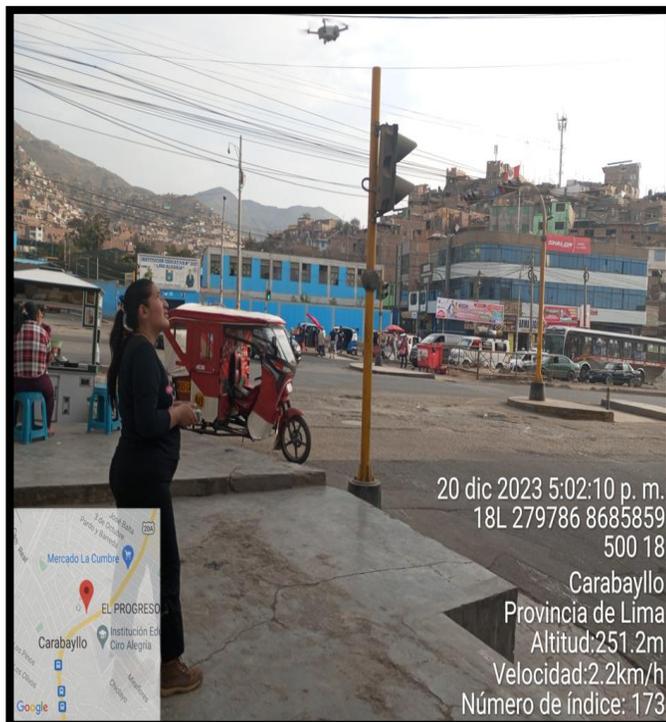


Figura 4 Ubicación del lugar de estudio.

ANEXO 5: Panel Fotográfico sobre estudios de calicatas

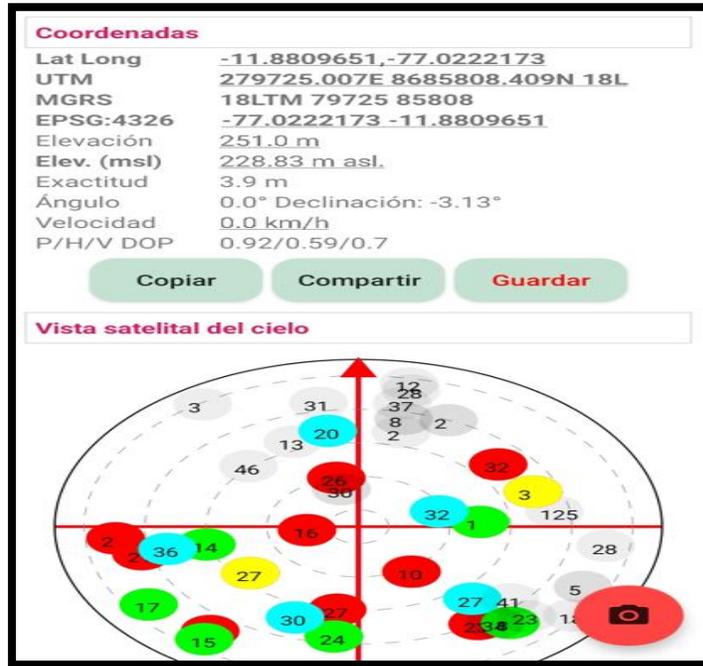


Figura 5 georreferenciación de la primera calicata.

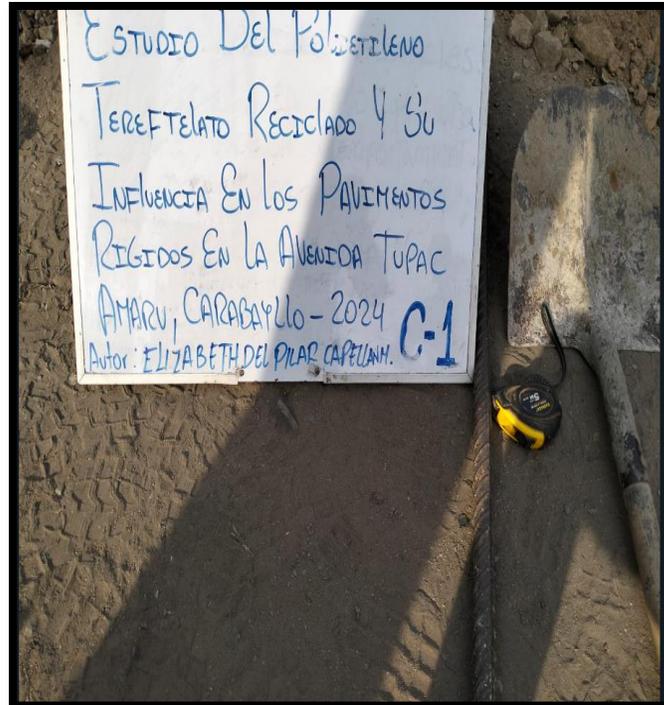


Figura 6 materiales y herramientas utilizados.



Figura 7 Ubicación de la primera calicata



Figura 8 Muestra extraída de la primera calicata

ANEXO 7: Panel Fotográfico ensayos de laboratorio



Figura 9 Estudio de muestra para clasificación de suelos



Figura 10 Clasificación de suelos mediante cuarteo de muestra



Figura 11: Secado de muestra por 24 horas

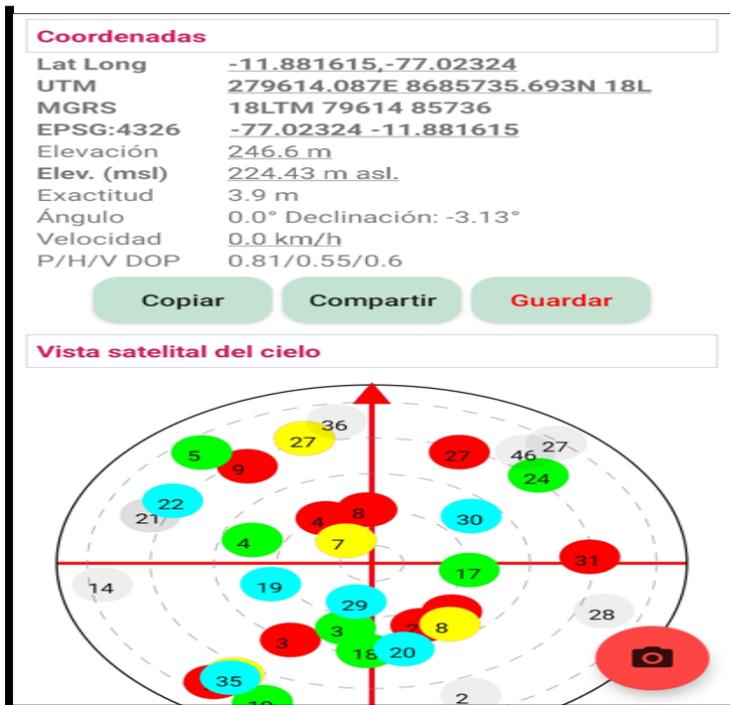


Figura 12 Georreferenciación de la segunda calicata



Figura 13 Ubicación de la segunda calicata



Figura 14 Muestra de la segunda calicata



Figura 15 Clasificación de suelos en cuatro divisiones de la 2da calicata



Figura 16 Proceso Proctor modificador



Figura 17 Agregados utilizados para las probetas de concreto



Figura 18 Aditivo PET



Figura 19 Equipo utilizado



Figura 20 Ensayo de prueba SLUMP



Figura 21 Llenado de probetas del modelo patrón- Resistencia a compresión



Figura 22 Llenado de probetas adicionado 5% PET- Resistencia a compresión



Figura 23 Llenado de probetas adicionando 10% PET-resistencia a compresión



Figura 24 Llenado de prismas modelo patrón



Figura 25 Llenado de prismas adicionando 5% PET



Figura 26 Llenado de prismas adicionando 10% PET



Figura 27 Muestras de las probetas y prismas



Figura 28 Curado de probetas y prismas



Figura 29 Rotura de probetas 1ra muestra, modelo patrón- 7días



Figura 30 Rotura de probeta 2da muestra, modelo patron-7días



Figura 31 Rotura de probeta 3ra muestra, modelo patrón- 7 das



Figura 32 Rotura de probeta 1ra muestra, adicionando 5% PET- 7 das

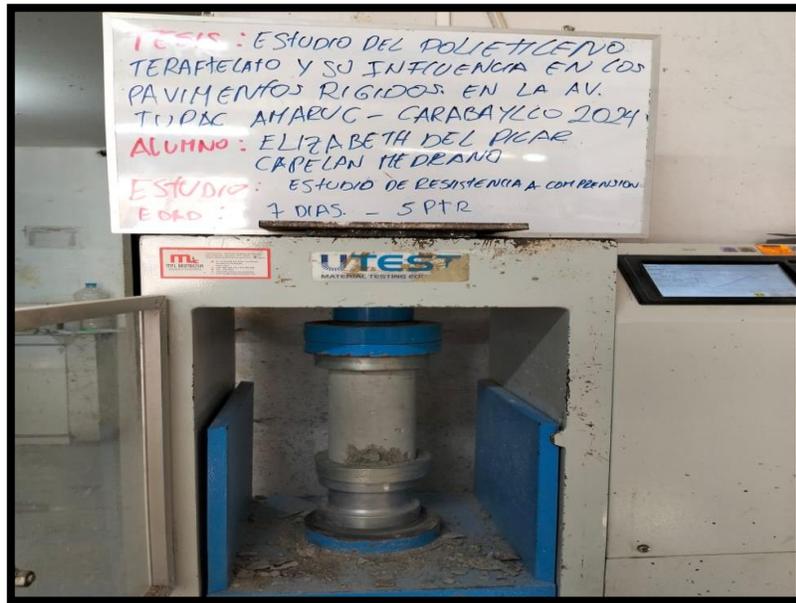


Figura 33 Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET- 7 das



Figura 34 Rotura de probeta 3era muestra adicionado 5% PET-7 días



Figura 35 Rotura de probeta 1era muestra adicionado 10% PET-7 días.



Figura 36 Rotura de probeta 2da muestra adicionado 10% PET-7 días



Figura 37 Rotura de probeta 3era muestra adicionado 10% PET-7 días



Figura 38 Rotura de probeta 1ra muestra modelo patrón- 14 días



Figura 39 Rotura de probeta 2da muestra, modelo patron-14dias



Figura 40 Rotura de probeta 3era muestra, modelo patron-14dias



Figura 41 Rotura de probeta 1ra muestra, adicionando 5% PET- 14 das



Figura 42 Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET- 14 das



Figura 43 Rotura de probetas 3era muestra adicionando 5% PET- 14 días



Figura 44 Rotura de probetas 1era muestra adicionando 10% PET- 14 días



Figura 45 Rotura de probetas 2da muestra adicionando 10% PET- 14 días



Figura 46 Rotura de probetas 3era muestra adicionando 10% PET- 14 días



Figura 47 Rotura de probeta 1era muestra modelo patrón
PET- 28 días



Figura 48 Rotura de probeta 2da muestra
modelo patrón- 28 días



Figura 49 Rotura de probeta 3era muestra modelo patrón- 28días



Figura 50 Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 5% PET-28 días



Figura 51 Rotura de probeta 2da muestra, adicionando 5% PET-28 días.



Figura 52 Rotura de probeta 3era muestra, adicionando 5% PET-28 días



Figura 53 Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 10% PET-28 días.



Figura 54 Rotura de probeta 2dra muestra, adicionando 10% PET-28 días.



Figura 55 Rotura de probeta 3era muestra, adicionando 10% PET- 28 días.



Figura 56 Rotura de probeta 1era muestra, modelo patron-28 días, resistencia ala flexión



Figura 57 Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 5% PET -28 días, resistencia a la flexión



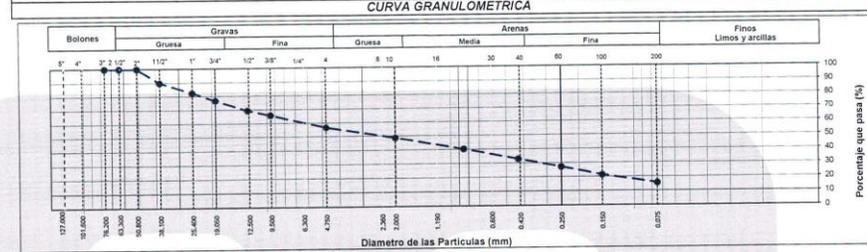
Figura 58 Rotura de probeta 1era muestra, adicionando 10% PET -28 días, resistencia a la flexión

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-PR-LAB-MS-005.01
		Revisión	5
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/11/2021
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU : CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú Calicata : C-2 Muestra : M-1 Profundidad : 0-1.50 m Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 22/12/2023			

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) 3.0 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Limite Líquido (LL) N.P. Limite Plástico (LP) N.P. Índice Plástico (IP) N.P. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) 43.5 Arena (%) 41.0 Finos (%) 15.5 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) GM Clasificación AASHTO (ASTM D3282) A-1-b (0) Nombre del Grupo Grava limosa con arena
2 1/2"	63.500	100.00		
2"	50.800	100.00		
1 1/2"	38.100	89.75		
1"	25.400	82.54		
3/4"	19.050	76.77		
1/2"	12.700	69.48		
3/8"	9.530	65.80		
Nº 4	4.750	56.46		
Nº 10	2.000	48.59		
Nº 20	0.850	40.37		
Nº 40	0.430	32.67		
Nº 60	0.250	27.12		
Nº 100	0.150	21.29		
Nº 200	0.075	15.47		

DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MUESTRA: ASTM 2488 GM Grava limosa con arena

- INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:**
- El método de ensayo para contenido de humedad es el A y para el secado de la muestra se empleó Horno a 110 ± 5 °C.
 - El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secada al horno a 110 ± 5°C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo Inorgánico.
 - El método de ensayo empleado para el Limite Líquido es el Multipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: MTL GEOTECNIA SAC Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC Guiller García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP Nº 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	--	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código	FOR-PR-LAB-MS-005.01
		Revisión	5
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/11/2021

TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU
: CARABAYLLO-2024

AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano

UBICACIÓN : Carabaylo - Lima - Perú

Calicata : C-1

Muestra : M-1

Profundidad : 1.50 m

Ensayado por: Mirella Flores
Fecha de ensayo: 22/12/2023

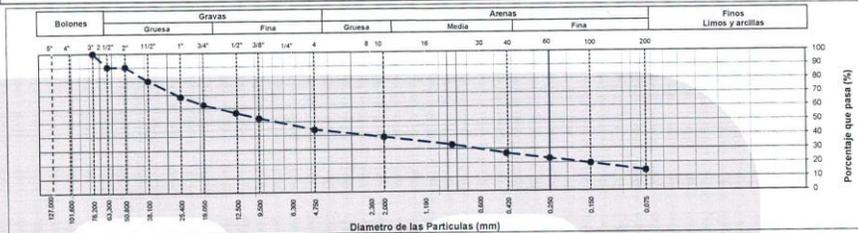
TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	100.00		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) 2.0 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) N.P. Límite Plástico (LP) N.P. Índice Plástico (IP) N.P. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D422) Grava (%) 55.8 Arena (%) 29.9 Finos (%) 14.3 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) GM Clasificación AASHTO (ASTM D3282) A-1-a (0) Nombre del Grupo Grava limosa con arena
2 1/2"	63.500	90.24		
2"	50.800	90.24		
1 1/2"	38.100	80.10		
1"	25.400	68.39		
3/4"	19.050	62.56		
1/2"	12.700	56.47		
3/8"	9.530	52.53		
Nº 4	4.750	44.17		
Nº 10	2.000	38.75		
Nº 20	0.850	32.89		
Nº 40	0.430	26.74		
Nº 60	0.250	22.97		
Nº 100	0.150	19.45		
Nº 200	0.075	14.25		

DESCRIPCION VISUAL DE LA MUESTRA: GM Grava limosa con arena
ASTM 2488

INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO:

- El método de ensayo para contenido de humedad es el A y para el secado de la muestra se empleó Horno a 110 ± 5 °C.
- El procedimiento de obtención de muestra para el análisis granulométrico fue Secada al horno a 110 ± 5 °C. Se realizó un tamizado Manual. Además se identificó un tipo de suelo inorgánico.
- El método de ensayo empleado para el Límite Líquido es el Multipunto. El método de preparación es el húmedo, mientras que el método de secado es a horno a 110 ± 5 °C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos Giler García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	INFORME DE ENSAYO DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES, SULFATOS, CLORUROS Y pH EN SUELOS	Código	FOR-LAB-MS-002.01
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	18/06/2021
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú			
Calicata : C - 2 Muestra : M - 1 Profundidad : 0			
		Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 23/12/2023	

ENSAYO	RESULTADO		NORMA
	p.p.m.	%	
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES	7440	0.744	NTP 339.152
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	1976	0.198	NTP 339.178/ AASHTO T290
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	1217	0.122	NTP 339.177/ AASHTO T291
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	-	-	NTP 339.176

INDICACIONES:

- Durante la preparación, el material fue secado a temperatura de 60°C.
- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA S.A.C. Jefe de Laboratorio	 MTL GEOTECNIA S.A.C. Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 MTL GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPACTACIÓN PRÓCTOR MODIFICADO	Código	FOR-PR-LAB-MS-008.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	3/01/2022

TESIS : "ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC
: AMARU, CARABAYLLO-2024"

AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano

UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú

Sondaje/Calicata : C-1

Muestra : M-1

Capa : 0.30 - 1.50 m

Ensayado por: Mirella Flores

Fecha de ensayo: 4/01/2024

Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))

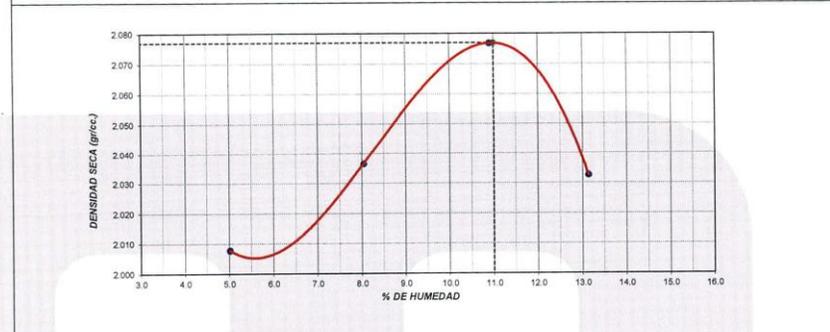
(Ensayo de compactación - Proctor Modificado)

Método de Ensayo	B
Tamiz límite	3/8 pulg.
Método de preparación	Muestra Húmeda
Tipo de apisonador	Manual
Volumen Molde	937.39 cm ³
Peso Molde	3826 gr.

NUMERO DE ENSAYOS	1	2	3	4	5
Densidad Húmeda gr/cm ³	2.109	2.201	2.303	2.300	
Contenido de agua %	5.0	8.1	10.9	13.1	
Densidad Seca gr/cm ³	2.008	2.037	2.077	2.033	

Densidad Máxima Seca: 2.077 gr/cm³ Contenido Humedad Optima: 11.00 %

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA SAC Gilver García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR	Código	FOR-PR-LAB-MS-008.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	3/01/2022

TESIS	"ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTOS RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024"		
AUTORA	Elizabeth Capellan Medrano		
UBICACION	Carabayllo - Lima - Perú		
Sonda/e/Calicata	C-1	Ensayado por:	Mirella Flores
Muestra	M-1	Fecha de ensayo:	8/01/2024
Capa	0.30 - 1.50 m		

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D1883

- A) Ensayo preliminar de Compactación:
(Ensayo Proctor Modificado ASTM D-1557)
- Método: B
- Máxima Densidad Seca (gr/cm³): 2.077
- Óptimo Contenido de Humedad (%): 11.00
- B) Contenido de Humedad:
(Ensayo de Contenido de Humedad ASTM D-2216)

Condición de la muestra	INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN
Peso de agua (gr)	389.9	380.4	380.4	389.9	-	-
Peso de agua (gr)	42.5	41.7	41.7	42.5	-	-
Humedad (%)	10.9	11.0	11.0	11.1	-	-

C) Compactación de Moldes:

Molde Nº	Molde Nº 7	Molde Nº 5	Molde Nº 6
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Condición de la muestra	Sumergida	Sumergida	Sumergida
Humedad (%)	10.93	10.96	11.05
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.077	1.982	1.887

D) Cuadro CBR para 0.1 y 0.2 pulgadas de penetración:

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde Nº 7				Molde Nº 5				Molde Nº 6			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025	57	2.9			38	1.8			23	1.2			
0.050	208	10.5			118	6.0			61	3.1			
0.075	528	26.8			280	14.2			112	5.7			
0.100	70,307	723	36.7	95.0	78.2	402	20.4	31.0	44.1	189	9.6	15.4	21.9
0.150		1309	66.5		723	36.7			333	16.9			
0.200	105,460	1869	94.9	113.0	187.1	1048	53.1	64.0	69.7	502	25.5	32.0	30.3
0.300		2986	151.6		1677	85.2			816	41.4			
0.400		3724	189.2		2121	107.7			1077	54.7			
0.500		3675	201.9		2024	118.0			1270	64.5			

E) Proceso de expansión o hinchamiento: No presenta

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%

NOTAS DEL ENSAYO

- El suelo corresponde a una clasificación: SW SM.
- El porcentaje retenido por el tamiz 3/4" es de 13.99 %.
- No hay reemplazo de material para el porcentaje retenido en el tamiz 3/4".
- Antes de la penetración, la condición de muestra es sumergida.
- Los materiales se sumergieron durante 96 horas.
- Para la preparación y compactación de la muestra se utilizó el método indicado en ASTM D-1157.
-
-

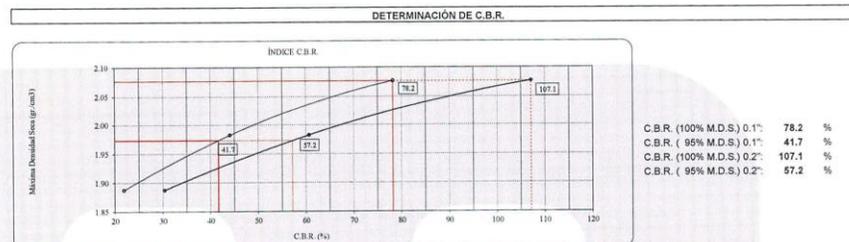
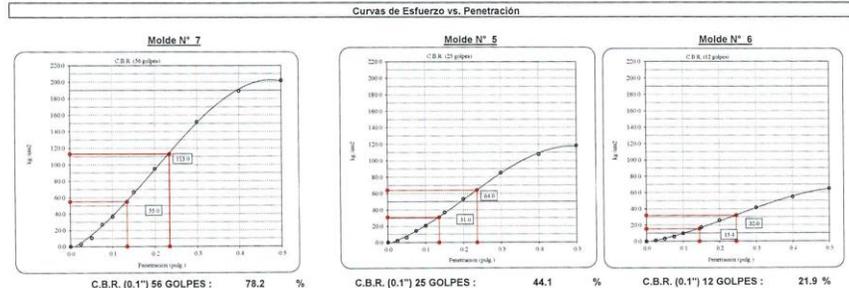
OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR	Código	FOR-PR-LAB-MS-008.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	3/01/2022
TESIS : "ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC : AMARU, CARABAYLLO-2024" AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú Sondaje/Calicata : C-1 Muestra : M-1 Capa : 0.30 - 1.50 m Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 8/01/2024			

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D1883	
Ensayo de Próctor Modificado - Método C	
Máxima Densidad Seca	2.077 gr/cm ³
Máxima Densidad Seca al 95%	1.973 gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	11.00 %
Clasificación de suelos	SW SM



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 MTL GEOTECNIA Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 25574	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-PR-LAB-AG-004.01
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	22/06/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C128			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU : CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayillo - Lima - Perú			
Cantera : Trapiche	Ensayado por: Mirella Flores		
Material : Agregado fino	Fecha de ensayo: 22/12/2023		
N° Muestra : M-02			
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN PARA AGREGADOS FINOS ASTM C128			

A) INFORMACIÓN DE LABORATORIO:

Punto N°		P - 1
1	Peso de Muestra Seca	gr 485.40
2	Peso de fiola + Agua	gr 647.00
3	Peso de Fiola + Muestra SSS + Agua	gr 961.10
4	Peso de Muestra SSS	gr 500.00
8)	Peso Especifico de la Masa (SSS)	gr/cc 2.69
9)	Peso Especifico de la Masa (OD)	gr/cc 2.61
10)	Peso Especifico de la Masa (Aparente)	gr/cc 2.83
11)	Absorción	% 1.77

B) PESO ESPECÍFICO:

PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S	gr/cc	2.69
PESO ESPECÍFICO DE MASA HORNO SECO	gr/cc	2.61
PESO ESPECÍFICO DE MASA APARENTE	gr/cc	2.83

C) ABSORCIÓN DE AGUA:

ABSORCIÓN (%)	1.77
---------------	------

OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilber García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO PARA AGREGADOS	Código FOR-PR-LAB-AG-002.01	Revisión 2
		Aprobado CC-MTL	Fecha 22/09/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C29			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024 AUTOR : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabaylo - Lima - Perú			
Cantera : Trapiche Material : Agregado fino N° Muestra : M-02		Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 20/12/2023	
PESO UNITARIO PARA AGREGADOS ASTM C29			

A) PESO UNITARIO COMPACTADO:

Método utilizado Método A (PUC, TMV<1 1/2')
 Recipiente utilizado R1 (Pequeño)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	5.54	5.55	5.55
2	Peso del Recipiente	kg	1.28	1.28	1.28
3	Peso de la Muestra	kg	4.26	4.27	4.27
4	Volumen del Molde	m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1542.03	1545.29	1545.65

PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1544
--	-------------

B) PESO UNITARIO SUELTO:

Método utilizado Método C (PUS)
 Recipiente utilizado R1 (Pequeño)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	5.18	5.17	5.18
2	Peso del Recipiente	kg	1.28	1.28	1.28
3	Peso de la Muestra	kg	3.90	3.88	3.89
4	Volumen del Molde	m ³	0.00276	0.00276	0.00276
5	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1412.68	1407.25	1410.87

PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1410
--	-------------

OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA  Gilmer García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-PR-LAB-AG-001.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	14/09/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú Cantera : Trapiche Material : Agregado fino N° Muestra : M-02			
		Ensayado por:	Mirella Flores
		Fecha de ensayo:	20/12/2023
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADO FINO ASTM C136			

A) CONDICIONES DE ENSAYO:

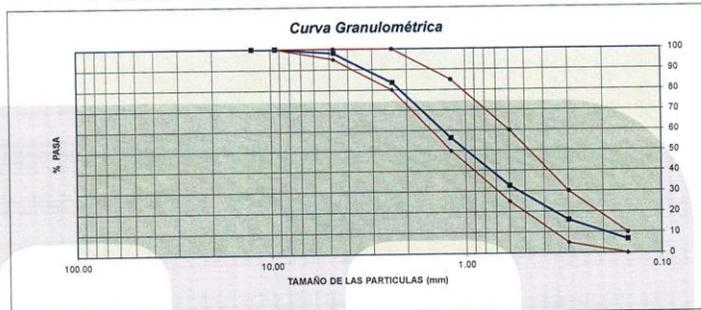
Método de preparación de muestra : Seco a horno
Método de tamizado : Manual

B) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Peso inicial húmedo : 566.3 gr. **Contenido de Humedad** : 0.69 %
Peso inicial seco : 562.4 gr. **Tamaño máx. nominal** : N° 08
Módulo de finura : 3.07

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES (ASTM C33)	
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	Huso Arena	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 04	4.75	11.3	2.0	2.0	98.0	95	100
N° 08	2.38	81.4	14.5	16.5	83.5	80	100
N° 16	1.19	153.1	27.2	43.7	56.3	50	85
N° 30	0.60	133.4	23.7	67.4	32.6	25	60
N° 60	0.30	93.3	16.6	84.0	16.0	5	30
N° 100	0.15	52.5	9.3	93.3	6.7	0	10
FONDO		37.40	6.7	100.0	0.0		

C) CURVA GRANULOMÉTRICA:



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-PR-LAB-AG-001.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	14/09/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú Cantera : Trapiche Material : Agregado Grueso N° Muestra : M-02			
		Ensayado por:	Mirella Flores
		Fecha de ensayo:	20/12/2023
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA AGREGADO GRUESO ASTM C136			

A) CONDICIONES DE ENSAYO:

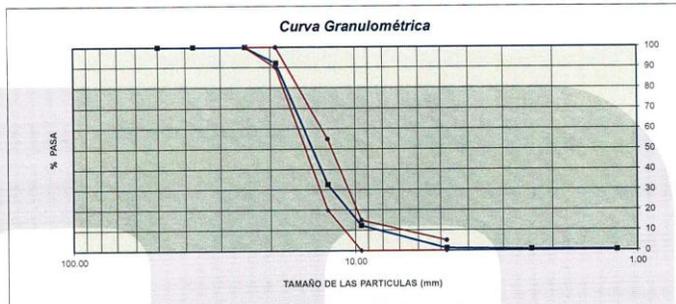
Método de preparación de muestra: Seco a horno
Método de tamizado: Manual

B) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Peso inicial húmedo: 5541.5 gr. Contenido de Humedad: 0.38 %
Peso inicial seco: 5520.3 gr. Tamaño máximo nominal: 3/4"
Módulo de finura: 6.92

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES (ASTM C33)	
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	Huso #6	Huso #10
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"	24.90	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.05	434.1	7.9	7.9	92.1	90	100
1/2"	12.50	3285.5	59.5	67.4	32.6	20	55
3/8"	9.53	1121.2	20.3	87.7	12.3	0	15
N° 04	4.75	612.0	11.1	96.6	1.2	0	5
N° 08	2.38	30.0	0.5	99.3	0.7		
N° 16	1.18	11.4	0.2	99.5	0.5		
FONDO		26.10	0.5	100.0	0.0		

C) CURVA GRANULOMÉTRICA:



OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO PARA AGREGADOS	Código	FOR-PR-LAB-AG-002.01
		Revisión	3
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	22/09/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C29			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024 AUTOR : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayillo - Lima - Perú			
Cantera : Trapiche Material : Agregado grueso N° Muestra : M-01		Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 21/12/2023	
PESO UNITARIO PARA AGREGADOS ASTM C29			

A) PESO UNITARIO COMPACTADO:

Método utilizado Método A (PUC, TMV<1 1/2')
Recipiente utilizado R3 (Grande)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	32.26	32.19	32.38
2	Peso del Recipiente	kg	9.80	9.80	9.80
3	Peso de la Muestra	kg	22.46	22.39	22.58
4	Volumen del Molde	m ³	0.01395	0.01395	0.01395
5	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1610.04	1605.02	1618.64
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)			1611		

B) PESO UNITARIO SUELTO:

Método utilizado Método C (PUS)
Recipiente utilizado R3 (Grande)

Punto N°		P - 1	P - 2	P - 3	
1	Peso de la Muestra + Recipiente	kg	30.88	30.79	30.75
2	Peso del Recipiente	kg	9.80	9.80	9.80
3	Peso de la Muestra	kg	21.08	20.99	20.95
4	Volumen del Molde	m ³	0.01395	0.01395	0.01395
5	Peso Unitario Suelto	kg/m ³	1511.11	1504.66	1501.79
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)			1506		

OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

	Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIF N° 299741	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC  CONTROL DE CALIDAD
	Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-PR-LAB-AG-003.01
		Revisión	2
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	22/06/2021
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C127			
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU CARABAYLLO-2024 AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú			
Cantera : Trapiche Material : Agregado grueso N° Muestra : M-01		Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 22/12/2023	
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN PARA AGREGADOS GRUESOS ASTM C127			

A) INFORMACIÓN DE LABORATORIO:

Punto N°	P - 1	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	2990.0
2	Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca	4193.0
3	Peso de la Muestra Seca	4167.0
4	Peso específico de Masa (SSS)	2.62
5	Peso específico de Masa (OD)	2.60
6	Peso específico de Masa (Aparente)	2.64
7	Absorción	0.62

B) GRAVEDAD ESPECÍFICA:

PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S	gr/cc	2.62
PESO ESPECÍFICO DE MASA AL HORNO SECO	gr/cc	2.60
PESO ESPECÍFICO DE MASA APARENTE	gr/cc	2.64

C) ABSORCIÓN DE AGUA:

ABSORCIÓN (%)	0.62
---------------	------

OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Gilber García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	-	Fecha de diseño:	12/01/2024
AUTORA	Elizabeth Capellan Medrano		
TESIS	ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024		
UBICACION	Carabayllo - Lima - Perú		

DISEÑO PATRÓN - f'c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.61	3.07	0.69	1.77	1410	1544
AGREGADO GRUESO - HUSO 6	2.60	6.92	0.38	0.62	1506	1611
MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			4	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.58		
4	AGUA			215		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			368.39			
Factor cemento				Kg/m ³	8.7	Bls/m ³
Volumen absoluto del cemento				0.1181	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agua				0.2150	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³	0.353
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2795	m ³ /m ³	0.647
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3674	m ³ /m ³	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				368	Kg/m ³	
AGUA				215	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				729	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				955	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2268	Kg/m ³	
D) CORRECCION POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HUMEDO				734.5	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				959.0	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				1.08	Lts/m ³	7.9
AGREGADO GRUESO				0.24	Lts/m ³	2.3
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						10.2
						225.2 Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				368	Kg/m ³	
AGUA				225	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				735	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				959	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				2287	Kg/m ³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES (65 lt.)						
CEMENTO				23.95	Kg	
AGUA				14.64	Lts	
AGREGADO FINO				47.74	Kg	
AGREGADO GRUESO				62.33	Kg	
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						
C				1.0		
A.F				2.12		
A.G				2.59		
H2o				26.0		
PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)						
C				1.0		
A.F				2.12		
A.G				2.59		
H2o				26.0		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



(01) 6782806 / 989 349 903

informes@mtlgeotecniasac.com

Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
San Martín de Porres - Lima - Perú

www.mtlgeotecniasac.com



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA : -
AUTORA : Elizabeth Capellan Medrano
TESIS : ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024
UBICACION : Carabayllo - Lima - Perú
Fecha de diseño: 12/01/2024

DISEÑO: 5% de PTR - f'c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.61	3.07	0.69	1.77	1410	1544
AGREGADO GRUESO - HUSO 6	2.60	6.92	0.38	0.62	1506	1611

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			4	pulg	
2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.68		
4	AGUA			215		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			368.39			
Volumen absoluto del cemento				Kg/m ³	8.7	Bls/m ³
Volumen absoluto del Agua				0.1181	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.2150	m ³ /m ³	
				0.0200	m ³ /m ³	0.353
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2795	m ³ /m ³	0.647
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3674	m ³ /m ³	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				368	Kg/m ³	
AGUA				215	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				729	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				908	Kg/m ³	
PTR (5% en reemplazo del agregado grueso)				47.8	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD				2268	Kg/m ³	
AGREGADO FINO HUMEDO				734.5	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				911.0	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				%	Lts/m ³	
AGREGADO GRUESO				1.08	7.9	
				0.24	2.2	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					10.1	Lts/m ³
					225.1	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				368	Kg/m ³	
AGUA				225	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				735	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				911	Kg/m ³	
PTR (5% en reemplazo del agregado grueso)				47.8	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (65 lt.)				2287	Kg/m ³	
CEMENTO				23.95	Kg	
AGUA				14.63	Lts	
AGREGADO FINO				47.74	Kg	
AGREGADO GRUESO				59.22	Kg	
PTR (5% en reemplazo del agregado grueso)				3104.8	g	
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
C	1.0			C	1.0	
A.F	1.99			A.F	2.12	
A.G	2.47			A.G	2.46	
H2o	26.0			H2o	26.0	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



(01) 6782806 / 989 349 903

informes@mtlgeotecniasac.com

Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
San Martín de Porres - Lima - Perú

www.mtlgeotecniasac.com



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CG-MTL
		Fecha	1/06/2020

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	:-		Fecha de diseño:	12/01/2024
AUTORA	: Elizabeth Capellan Medrano			
TESIS	: ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024			
UBICACION	: Carabayllo - Lima - Perú			

DISEÑO: 10% de PTR - f'c 210 kg/cm ²						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCION %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - ARENA	2.61	3.07	0.69	1.77	1410	1544
AGREGADO GRUESO - HUSO 6	2.60	6.92	0.38	0.62	1506	1611

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE							
A) VALORES DE DISEÑO							
1	ASENTAMIENTO			4	pulg		
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4"			
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.58			
4	AGUA			215			
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0			
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.37			
B) ANALISIS DE DISEÑO							
FACTOR CEMENTO			368.39	Kg/m ³	8.7	Bls/m ³	
Volumen absoluto del cemento				0.1181	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agua				0.2150	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.353	
Volumen absoluto del Agregado fino				0.2795	m ³ /m ³	0.647	
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3674	m ³ /m ³		
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO							
CEMENTO				368	Kg/m ³		
AGUA				215	L/m ³		
AGREGADO FINO				729	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				860	Kg/m ³		
PTR (10% en reemplazo del agregado grueso)				95.5	Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA				2268	Kg/m ³		
D) CORRECCION POR HUMEDAD							
AGREGADO FINO HUMEDO				734.5	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO				863.1	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS							
AGREGADO FINO				1.08	Lts/m ³	7.9	
AGREGADO GRUESO				0.24	Lts/m ³	2.1	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						9.9	
						224.9	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO							
CEMENTO				368	Kg/m ³		
AGUA				225	Lts/m ³		
AGREGADO FINO				735	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				863	Kg/m ³		
PTR (10% en reemplazo del agregado grueso)				95.5	Kg/m ³		
PESO DE MEZCLA				2286	Kg/m ³		
G) CANTIDAD DE MATERIALES (65 ll.)							
CEMENTO				23.95	Kg		
AGUA				14.62	Lts		
AGREGADO FINO				47.74	Kg		
AGREGADO GRUESO				56.10	Kg		
PTR (10% en reemplazo del agregado grueso)				6209.6	g		
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
C	1.0					C	1.0
A.F	1.99					A.F	2.12
A.G	2.34					A.G	2.33
H2o	26.0					H2o	26.0

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	MTL GEOTECNIA S.A.C. Gilver García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	MTL GEOTECNIA S.A.C. CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



(01) 6782806 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima - Perú

informes@mtlgeotecniasac.com
 www.mtlgeotecniasac.com



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2018

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C143

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	
AUTORA	: Elizabeth Capellan Medrano	
TESIS	: "ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024"	
UBICACION	: Carabaylo - Lima - Perú	Fecha de mezclas: 12/01/2024

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
PATRÓN	4 1/2	4 1/2

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
5% PTR	4	4

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO		
MUESTRA	SLUMP PULG.	PROMEDIO PULG.
10% PTR	2	2

OBSERVACIONES:

- * El ensayo fue realizado haciendo uso del Cono de Abrams
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC Guiler García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

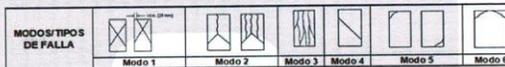
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILINDRICO	Código: FOR.LAB.CON.001.01 Revisión: 3 Aprobado: CC-MTL Fecha: 26/01/2022
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C39 - NTP 339.034		
TÍTULO: ESTUDIO DEL POLIÉTEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTOS RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024*		
AUTOR: Elizabeth Capellan Medrano		
UBICACIÓN: Carabayllo - Lima - Perú		
Cantera	Trayectoria	Ensayado por: Mirella Flores
Materiales	Probetas de concreto de 10 cm x 20 cm	Fecha de ensayo: 19/01/2024
Nº Muestra	Indicativo	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39 - NTP 339.034		

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Tipo de muestra: Moldeado
 Destricción: -
 Resistencia de Diseño: 210 kgf/cm²
 Velocidad de carga: 2.55 kgf/cm²/s

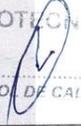
B) ENSAYO DE COMPRESIÓN:

IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	LD	AREA cm ²	FUERZA MAXIMA kgf	Modo de falla (1 al 6)	F.C (L/D)	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% Fc
PATRÓN	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	18446.4	5	1.00	234.9	210	111.8
PATRÓN	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	18201.6	5	1.00	231.8	210	110.4
PATRÓN	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	18538.1	5	1.00	236.0	210	112.4
5% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	19160.2	5	1.00	244.0	210	116.2
5% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	19425.3	5	1.00	247.3	210	117.8
5% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	19313.1	4	1.00	245.9	210	117.1
10% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	17396.1	5	1.00	221.5	210	105.5
10% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	17589.8	5	1.00	224.0	210	106.6
10% PTR	12/01/2024	19/01/2024	7	2.0	78.5	17630.8	5	1.00	224.5	210	106.9



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Giler García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP Nº 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	--

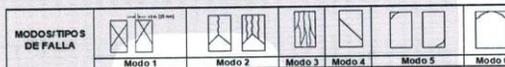
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILINDRICO	Código: FOR-LAB-CON-001-01 Revisión: 3 Aprobado: CC-MTL Fecha: 28/01/2022
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS : ESTUDIO DEL POLIÉTERILENO TEREPHTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024 AUTOR : Elizabeth Capellan Medrano UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú		
Cantera : Trapiche Material : Probetas de concreto de 10 cm x 20 cm N° Muestra : Indicado	Ensayado por: Mirella Flores Fecha de ensayo: 19/01/2024	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39 - NTP 339.034		

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Tipo de muestra: Moldeado
 Desificación: -
 Resistencia de Diseño: 210 kg/cm²
 Velocidad de carga: 2.55 kg/cm²/s

B) ENSAYO DE COMPRESIÓN:

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	LD	AREA cm ²	FUERZA MÁXIMA kgf	Modo de falla (1 al 6)	F.C. (L/D)	ESFUERZO kg/cm ²	F _d Diseño kg/cm ²	% F _d
PATRÓN	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	19588.4	4	1.00	249.4	210	119.8
PATRÓN	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	19945.3	5	1.00	254.0	210	120.9
PATRÓN	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	19751.8	4	1.00	251.5	210	119.8
5% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	20944.6	5	1.00	266.7	210	127.0
5% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	21260.7	5	1.00	270.7	210	128.9
5% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	21138.4	5	1.00	269.1	210	128.2
10% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	18956.2	5	1.00	241.4	210	114.9
10% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	19129.6	4	1.00	243.6	210	116.0
10% PTR	12/01/2024	28/01/2024	14	2.0	78.5	19292.7	4	1.00	245.6	210	117.0



OBSERVACIONES:
 * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA  Gilder García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

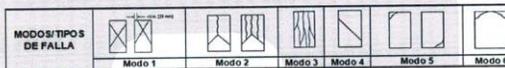
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS DE CONCRETO CILÍNDRICO	Código: FOR-LAB-CON-001.01 Revisión: 2 Aprobado: CC-MTL Fecha: 26/01/2022
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C39 - NTP 339.034		
TESIS : ESTUDIO DEL POLIÉTFENO TEREBFTELATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024* AUTOR : Elizabeth Capellan-Mestras UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú		
Cantera : Trapiche Material : Probetas de concreto de 10 cm x 20 cm N° Muestra : Indicado	Ensayado por : Miralla Flores Fecha de ensayo : 09/02/2024	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39 - NTP 339.034		

A) INFORMACIÓN GENERAL:

Tipo de muestra: Moldeado
 Clasificación: _____
 Resistencia de Diseño: 210 kg/cm²
 Velocidad de carga: 2.55 kg/cm²/s

B) ENSAYO DE COMPRESIÓN:

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	L/D	ÁREA cm ²	FUERZA MÁXIMA kgf	Modo de falla (1 a 6)	F.C (L/D)	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRÓN	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	21485.1	4	1.00	273.6	210	130.3
PATRÓN	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	21270.9	3	1.00	270.8	210	129.0
PATRÓN	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	21566.7	4	1.00	274.6	210	130.8
5% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	23137.0	5	1.00	294.6	210	140.3
5% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	23289.9	5	1.00	296.5	210	141.2
5% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	23014.6	5	1.00	293.0	210	139.5
10% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	20353.2	5	1.00	259.1	210	123.4
10% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	20547.0	4	1.00	261.6	210	124.6
10% PTR	12/01/2024	9/02/2024	28	2.0	78.5	20434.8	4	1.00	260.2	210	123.9



OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Gilver García Guzmán INGENIERO CIVIL CIP N° 299741 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA DE FLEXION DEL CONCRETO (VIGA SIMPLE CON CARGA A LOS TERCIOS DEL CLARO)	Código	FOR-LAB-CON-003.01
		Revisión	0
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	8/11/2021

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 339.078 - ASTM C78

REFERENCIA : -
AUTOR : Elizabeth Capellan Medrano
TESIS : "ESTUDIO DEL POLIETILENO TEREFTALATO RECICLADO Y SU INFLUENCIA EN LOS PAVIMENTO RIGIDOS EN LA AVENIDA TUPAC AMARU, CARABAYLLO-2024"
UBICACIÓN : Carabayllo - Lima - Perú
Fecha de ensayo: 09/02/2024

A) INFORMACIÓN GENERAL:

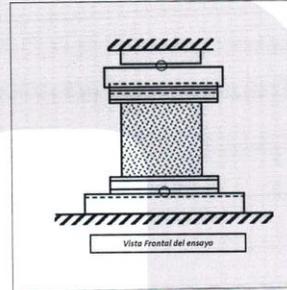
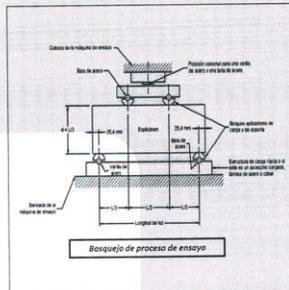
TIPO DE MEZCLA: CONCRETO 210 KG/CM2

DESCRIPCIÓN: Resistencia a la flexión del concreto a los 28 días

B) DATA DE ENSAYO:

No. de Serie	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Identificación	PATRÓN	PATRÓN	PATRÓN	5% PTR	5% PTR	5% PTR	10% PTR	10% PTR	10% PTR
Altura "d" (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Ancho "b" (mm)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Distancia entre apoyos "l" (mm)	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Carga Máxima (kg-f)	3354.8	3242.6	3171.3	3416.0	3497.6	3446.6	3538.4	3538.4	3518.0
Posición de Fractura	Dentro del tercio medio								
Distancia entre la fractura y el apoyo más cercano "a" (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Módulo de Rotura (kg-f/cm2)	44.73	43.24	42.28	45.55	46.63	45.95	47.18	47.18	46.91

FÓRMULAS	Dentro del Tercio Medio	Fuera del Tercio Medio <5%	Fuera del Tercio Medio > 5%
	$R = PL/bd^2$	$R = \frac{3Pa}{bd^2}$	Descartado



OBSERVACIONES:
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.
* El ensayo a la flexión se realizó sobre muestra de concreto endurecido; el reporte de resultados están en unidades de kg-f/cm2.

Elaborado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPÍ

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00132076

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPÍ, certifica que por mandato de la Resolución N° 020612-2021/DSD - INDECOPÍ de fecha 16 de julio de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación M MTL GEOTECNIA MATERIAL TESTING LABORATORY y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de ingeniería: servicios de laboratorio para análisis del suelo, concreto y asfalto, servicios e informes de laboratorio para el análisis de las propiedades de un terreno, ensayos de materiales para la construcción y mecánica de rocas; servicios de investigación y consultoría en la ingeniería civil y geotécnica

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0897321-2021

Titular : MTL GEOTECNIA S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 16 de julio de 2031

Tomo : 0661

Folio : 090



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: o2101y01rl

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe

ANEXO 1

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Yo: Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano, Estudiante de la facultad de ingeniería y arquitectura de la escuela profesional de ingeniería civil de la universidad cesar vallejo – trujillo, declaro bajo juramento que todos los datos e información usada para la tesis titulada “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024” es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la tesis:

- 1.- no tiene plagio total o parcial
- 2.- se menciona fuentes empleadas identificando correctamente las citas textuales.
- 3.- no es publicada ni presentada con fecha anterior para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 4.- los datos presentados en los resultados son de autoría.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres Y Apellidos	Firma
Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano DNI: 76800457 orcid.org/0000-0009-0008-4200548x	

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Yo, Mag. Sigüenza Abanto Robert Wilfredo, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo- 2024” cuyo autor es: Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Robert Wilfredo Sigüenza Abanto

Nombres Y Apellidos

Firma

DNI: 42203191

orcid.org/0000-0001-8850-8463

Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Yo , Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano identificado con DNI N° 76800457, (respectivamente), egresado de la Facultad de ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), no autorizo (autorizamos) () la divulgación y comunicación pública de mi artículo de revisión de literatura científica / trabajo académico / Trabajo de suficiencia profesional / Tesis, titulada: “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024”, en el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<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:

.....

.....

Lima, 21 de mayo del 2024



Apellidos y Nombres del Autor Capellan Medrano, Elizabeth Del Pilar	
DNI: 76800457	Firma 
ORCID: 0000-0009-0008-4200548x	
Apellidos y Nombres del Autor	
DNI:	Firma
ORCID:	
Apellidos y Nombres del Autor	
DNI:	Firma
ORCID:	
Apellidos y Nombres del Autor	
DNI:	Firma
ORCID:	

Las filas de la tabla dependen del número de estudiantes implicados.

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Adolfo Richard Robles Rojas	
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Áreas de obras públicas y obras privadas	
Institución donde labora:	Municipalidad distrital de Conchamarca	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Prueba:	Laboratorio Ensayo de Resistencia a Compresión y Flexión
Autora:	Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano
Procedencia:	Laboratorio
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	28 días
Ámbito de aplicación:	Laboratorio
Significación:	La escala esta compuesta por dimensiones, que determinara la influencia del plástico pet reciclado en el diseño de concreto del pavimento rígido.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Laboratorio	Propiedades físicas y mecánicas	Se realizaran pruebas en el laboratorio para poder canalizar sus propiedades físicas y mecánicas.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento la ficha de observación: de resistencia a la compresión elaborado por Eliabeth Del Pilar Capellan Medrano en el año 2024. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Propiedades Físicas y Mecánicas

- Primera dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Analizar los resultados obtenidos en laboratorio sobre el ensayo de resistencia a compresión.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1 -10				
Bueno	11-15	14	15		
Muy Bueno	16-20			16	

- Segunda dimensión: Resistencia a la Flexión
- Objetivos de la Dimensión: Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder comprobar sus propiedades físicos y mecánicas.

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1-10				
Bueno	11-15	14		15	
Muy Bueno	16-20		16		




Adolfo Richard Robles Rojas
INGENIERO CIVIL
CP- 150921

Firma del evaluador

DNI: 80041519

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.



Anexo 3

Consentimiento Informado (*)

Título de la investigación: Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024.

Investigador (a) (es): Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “ Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo- 2024”, cuyo objetivo es determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabaylo-2024. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Cesar Vallejo

Describir el impacto del problema de la investigación. Actualmente las vías de acceso se encuentran danadas en un mal estado, con baches, fisuras, en algunos caso estas no cuentan con pavimentación, y esto ha generado danos en los vehiculos, retrasos en el trasporte y mucho malestar en la población que no se puede trasladar con facilidad.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabaylo- 2024".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 45 minutos y se realizará en el ambiente de su oficina Subgerencia de Desarrollo urbano y Ordenamiento Territorial de la institución Municipalidad distrital de Conchamarca. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

* Obligatorio a partir de los 18 años

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres) Capellan Medrano Elizabeth del Pilar email: elizabeth123pilar@gmail.com y Docente asesor Sigüenza Abanto Robert Wilfredo email:

.....

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Adolfo Richard Robles Rojas

Fecha y hora: 10.00am - 21 de mayo del 2024

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Marcelo Ponce Irving Francis		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Areas de obras privadas		
Institución donde labora:	Municipalidad distrital de Conchamarca		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x)	Más de 5 años ()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Prueba:	Laboratorio Ensayo de Resistencia a Compresión y Flexión
Autora:	Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano
Procedencia:	Laboratorio
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	28 días
Ámbito de aplicación:	Laboratorio
Significación:	La escala esta compuesta por dimensiones, que determinara la influencia del plastico pet reciclado en el diseno de concreto del pavimento rigido.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Laboratorio	Propiedades físicas y mecánicas	Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder canalizar sus propiedades físicas y mecánicas.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento la ficha de observación: de resistencia a la compresión elaborado por Eliabeth Del Pilar Capellan Medrano en el año 2024. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

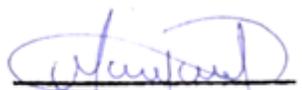
Dimensiones del instrumento: Propiedades Físicas y Mecánicas

- Primera dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Analizar los resultados obtenidos en laboratorio sobre el ensayo de resistencia a compresión.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1 -10				
Bueno	11-15				
Muy Bueno	16-20	15	16	17	

- Segunda dimensión: Resistencia a la Flexión
- Objetivos de la Dimensión: Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder comprobar sus propiedades físicas y mecánicas.

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1-10				
Bueno	11-15			15	
Muy Bueno	16-20	16	16		

MARCELO PONCE IRVING FRANCIS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 308367

Firma del evaluador

DNI: 45751998

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 3

Consentimiento Informado (*)

Título de la investigación: Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Investigador (a) (es): Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “ Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024”, cuyo objetivo es determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Cesar Vallejo

Describir el impacto del problema de la investigación. Actualmente las vías de acceso se encuentran danadas en un mal estado, con baches, fisuras, en algunos caso estas no cuentan con pavimentación, y esto ha generado danos en los vehiculos, retrasos en el transporte y mucho malestar en la población que no se puede trasladar con facilidad.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 45 minutos y se realizará en el ambiente de su oficina Subgerencia de Desarrollo urbano y Ordenamiento Territorial de la institución Municipalidad distrital de Conchamarca. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

* Obligatorio a partir de los 18 años

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres) Capellan Medrano Elizabeth del Pilar email: elizabeth123pilar@gmail.com y Docente asesor Sigüenza Abanto Robert Wilfredo email:

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Marcelo Ponce Irving Francis

Fecha y hora: 15:30 pm - 21 de mayo del 2024

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Juan Miguel Felix Mescua		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Areas de obras publicas y obras privadas		
Institución donde labora:	Municipalidad Distrital de Asia		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	(x)	
	Más de 5 años	()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Prueba:	Laboratorio Ensayo de Resistencia a Compresión y Flexión
Autora:	Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano
Procedencia:	Laboratorio
Administración:	Laboratorio
Tiempo de aplicación:	28 días
Ámbito de aplicación:	Laboratorio
Significación:	La escala esta compuesta por dimensiones, que determinara la influencia del plastico pet reciclado en el diseno de concreto del pavimento rigido.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

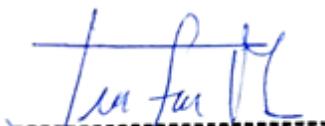
Dimensiones del instrumento: Propiedades Físicas y Mecánicas

- Primera dimensión: Resistencia a la compresión
- Objetivos de la Dimensión: Analizar los resultados obtenidos en laboratorio sobre el ensayo de resistencia a compresión.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1 -10				
Bueno	11-15	15			
Muy Bueno	16-20		17	16	

- Segunda dimensión: Resistencia a la Flexión
- Objetivos de la Dimensión: Se realizarán pruebas en el laboratorio para poder comprobar sus propiedades físicas y mecánicas.

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Regular	1-10				
Bueno	11-15			15	
Muy Bueno	16-20	16	17		

**JUAN MIGUEL
FELIX MESCUA**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 267109

Firma del evaluador
DNI: 40681414

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 3

Consentimiento Informado (*)

Título de la investigación: Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024.

Investigador (a) (es): Elizabeth Del Pilar Capellan Medrano

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “ Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024”, cuyo objetivo es determinar la influencia del Polietileno Tereftalato reciclado en los Pavimentos Rígidos de la avenida Túpac Amaru, Carabayllo-2024. Esta investigación es desarrollada por estudiantes pregrado de la carrera profesional Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Cesar Vallejo

Describir el impacto del problema de la investigación. Actualmente las vías de acceso se encuentran danadas en un mal estado, con baches, fisuras, en algunos caso estas no cuentan con pavimentación, y esto ha generado danos en los vehiculos, retrasos en el transporte y mucho malestar en la población que no se puede trasladar con facilidad.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "Estudio del Polietileno Tereftalato Reciclado y su Influencia en los Pavimentos Rígidos en la Avenida Túpac Amaru, Carabayllo- 2024".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 45 minutos y se realizará en el ambiente de su oficina Subgerencia de Desarrollo urbano y Ordenamiento Territorial de la institución Municipalidad distrital de Conchamarca. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

* Obligatorio a partir de los 18 años

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres) Capellan Medrano Elizabeth del Pilar email: elizabeth123pilar@gmail.com y Docente asesor Sigüenza Abanto Robert Wilfredo email:

.....

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos: Juan Miguel Felix Mescua

Fecha y hora: 24 de mayo del 2024

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES				
INDICADORES	NO CUENTA	OBSERVACIONES	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN
GENERALIDADES				
Los objetivos y las hipótesis se relacionan directamente con la formulación del problema/preguntas de investigación.	X	Se debe mejorar los objetivos específicos alineado a la propuesta de la investigación	Se realizó el levantamiento de observaciones	
Se redacta en prosa y sin subtítulos.	X	Se debe mejorar la redacción	Se realizó el levantamiento de observaciones	
Presenta una síntesis de los antecedentes investigados a nivel nacional e internacional.	X	Se debe mejorar la información debe tener objetivo, metodología, resultado y conclusiones y recomendaciones con sus propias palabras	Se realizó el levantamiento de observaciones	La investigación realizada en esta tesis se clasifica como aplicada; asimismo se concluyó que la adición del PET reciclado influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto permitiendo incrementar el uso de su durabilidad, también mejora la trabajabilidad y finalmente se recomendó investigar el tamaño de la muestra del plástico, ampliar el porcentaje de los polímeros y determinar el porcentaje máximo de la adición del PET reciclado en el agregado grueso.

Selecciona adecuadamente el diseño de investigación.	X	Se debe mejorar colocando el diseño, enfoque, nivel de investigación	Se realizó el levantamiento de observaciones	Enfoque: La investigación tiene un enfoque cuantitativo, puesto que tiene como finalidad explicar sobre la recolección de datos obtenidos del laboratorio que será requerido para la comprobación de la hipótesis.
Establece la población y justifica la determinación de la muestra/escenarios y participantes, según corresponda.	X	Se debe mejorar dado que la población y muestra guarda las mismas características	Se realizó el levantamiento de observaciones	Se realizó el levantamiento de observaciones
Describe detalladamente los procedimientos de obtención de los datos/información.	X	Debe detallar los procedimientos de manera detallada por cada objetivo específico	Se realizó el levantamiento de observaciones	Se realizó el levantamiento de observaciones
Presenta los resultados en función a los objetivos, aplicando los métodos de análisis pertinentes.	X	Se debe mejorar con respecto a cada objetivo específico	Se realizó el levantamiento de observaciones	Se realizó el levantamiento de observaciones
Apoya y compara los resultados encontrados con las teorías y literatura científica actual.	x	Se debe mejorar	Se realizó el levantamiento de observaciones	Se realizó el levantamiento de observaciones
Describe la relevancia de la investigación en relación con el contexto científico social en el que se desarrolla.	x	Se debe mejorar	Se realizó el levantamiento de observaciones	Se realizó el levantamiento de observaciones