



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Áncash 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Ramírez Romero, Carlos Enrique (orcid.org/0000-0002-8881-8389)

Valle Cosavalente, Clark Christopher (orcid.org/0000-0002-1438-3124)

ASESOR:

Mgtr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (orcid.org/0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios fuente de sabiduría y maestro por excelencia en el universo entero, que nos brinda todo lo necesario para realizar nuestro sueño de ser excelentes profesionales.

A nuestras familias porque gracias a su invaluable aporte emocional y tenacidad diaria, hacen posible que podamos continuar cumpliendo nuestro anhelo de estudio.

A mis amados hijos por su cariño y compañía que me confortan y alientan para seguir adelante

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por protegernos durante todo este tiempo de formación y darnos las fuerzas necesarias para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A nuestros centros de labor por permitirme tener acceso a la información y a las instalaciones a fin de desarrollar el objetivo previsto.

A los maestros de la facultad de ingeniería civil de la universidad César Vallejo que contribuyeron a nuestra formación profesional. Nuestro más sentido reconocimiento a cada uno de ellos por sus valiosas enseñanzas.

Índice de contenidos

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	18
VI. CONCLUSIONES	22
VII. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	31

Índice de tablas

Tabla N°1. Tipos de Fallas patológicas	10
Tabla N°2. Datos de las avenidas a evaluar en ambos sentidos.	15
Tabla N°3. Rango de clasificación VIZIR	20
Tabla N°4. Patologías del pavimento flexible mediante el método Vizir	22
Tabla N°5. Condición actual del pavimento flexible en las principales vías	23
Tabla N°6. Contenido de asfalto del pavimento flexible en las principales	24
Tabla N°7. Propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica modificada	25
Tabla N°8. Hipótesis: El sistema Bitufor mejora las propiedades	26
Tabla N°9. Propuesta de Rehabilitación de la carpeta de rodadura	17
Tabla N°10. Matriz de Operacionalización	17
Tabla N°11. Matriz de Consistencia	17
Tabla N°12 Índice de fisuración	24
Tabla N°13 Índice de deformación	24
Tabla N°14 Índice de deterioro	24
Tabla N°15 Índice de corrección por separación	24

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de investigación	13
Figura 2 Bacheo, fisura de borde y fisura longitudinal en Av. Pacífico	20
Figura 3 Bacheo, fisura de borde y fisura longitudinal en Av. Pacífico	20
Figura 4 Bacheo, pérdida de agregados, desintegración de bordes	21
Figura 5 Descascaramiento, pérdida de agregados, desintegración	21
Figura 6 Bacheos, desintegración de bordes del pavimento	22
Figura 7 Bacheos, Desintegración de bordes del pavimento	22
Figura 8 Análisis granulométrico de los agregados	17
Figura 9 Preparación de la mezcla asfáltica	17
Figura 10 Compactación de briquetas mac-2	18
Figura 11 Extracción de briquetas para rotura	18
Figura 12 Briqueta sometida a rotura	19
Figura 13 Aplicación de cloruro de metileno	19
Figura 14 Verificación de agregados secos	20

Resumen

El informe de investigación titulado “Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote-Áncash 2022”, tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor, en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote- Áncash-2022.

La investigación estuvo direccionada al diseño cuasi-experimental, así mismo, se determinó una población y muestra total de 1.746 km, de los cuales 0.946 km pertenecieron a la av. Pacífico y 0.80 km a la av. Anchoqueta. Para la recolección de datos, se aplicó instrumentos de evaluación, los cuales fueron determinados como protocolos, estos estuvieron indicados en la norma MTC EG-2013 mezclas asfálticas en caliente, Manual de Ensayo de Materiales, C.E 0.10 Pavimentos urbanos e Invias 2008.

Luego de la utilización de los instrumentos y la obtención de resultados; como conclusión general se elaboró una propuesta de rehabilitación la cual fue planteada en la tabla N° 9 del capítulo resultados, se logró evidenciar que la mezcla modificada con Bitufor no influyó significativamente en la mejora de las propiedades mecánicas.

Palabras Claves: Pavimento flexible, Bitufor, propiedades mecánicas, Vizir.

Abstract

The research report entitled "Rehabilitation of flexible pavement applying the Bitufor system on the main urban roads of the district of Nuevo Chimbote-Ancash 2022", had the general objective of preparing a proposal for the Rehabilitation of flexible pavement applying the Bitufor system, on the main roads urban areas of the district of Nuevo Chimbote-Áncash-2022.

The investigation was directed to the quasi-experimental design, likewise, a population became extinct and shows a total of 1,746 km, of which 0,946 km belonged to the av. Pacific and 0.80 km to Av. Anchovy. For data collection, evaluation instruments were applied, which were determined as protocols, these were indicated in the MTC EG-2013 hot mix asphalt standard, Materials Testing Manual, C.E 0.10 Urban Pavements and Invias 2008.

After using the instruments and obtaining results; As a general conclusion, a rehabilitation proposal was made, which was presented in table N° 9 of the results chapter, it was found that the modified mixture with bitufor did not significantly influence the improvement of mechanical properties.

Keywords: Flexible pavement, Bitufor, mechanical properties, Vizir.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia se ha comprobado que el pavimento flexible y rígido han mejorado su sistema estructural, ya sea por técnicas y/o materiales, cuyo propósito fundamental es brindar un traslado seguro y confiable a las personas, permitiendo el crecimiento social y económico; la práctica de la Ingeniería Civil está en permanentes modificaciones e innovaciones, y los pavimentos no son ajenos, pues en estudios realizados se observó que, en el mundo un 40% de deterioros de los pavimentos ocurrieron al 75% de la vida útil del pavimento y solo un 70% se rehabilitaron.

Por ello, los pavimentos deben resistir cargas vehiculares, cambios climatológicos y deformaciones constantes; caso contrario se generarán imperfecciones como: fisuras superficiales, grietas pronunciadas, formación de piel de cocodrilo, erosiones, entre otros (Humpiri, 2015, p.12).

Como evidencia de lo mencionado, se encontró que en España el 50% de la superficie del pavimento acumulo daños (ASEFNA, 2020, párr.4), a su vez la Confederación de escuelas en el blog Luz en Ámbar (2020, párr. 3) indicó que 1 de cada 13 kilómetros de vía en España presentó deterioros de más del 50%, de igual modo EE. UU. No es ajeno, pues el 32% presentaron pavimentos pobres con fallas (Univisión, 2016, p.8); Y en el Perú el 80% de los pavimentos estuvieron dañados (El Correo, 2019, párr.5).

Cabe resaltar que las fallas de los pavimentos se produjeron según los factores de exposición (fallas funcionales o estructurales), tales como fisuras longitudinales y/o transversales, agrietamiento en bloque, exudación, ahuellamiento, hundimientos, piel de cocodrilo, entre otros; además, el factor de tránsito también es muy influyente, así como procesos constructivos y materiales inadecuados (Revista ITECKNE, 2021, p. 173).

En otro contexto, la rehabilitación es la reconstrucción de un pavimento dañado, con previa definición de su mala condición, estas suelen ser consecuencia de malos elementos constructivos, no respetar el tonelaje permitido, y malos diseños de estructura, por consiguiente, se pudo observar que Áncash carece de planes o propuestas vinculadas a atender esta realidad, en consecuencia

de ello, las rehabilitaciones de los pavimentos flexibles estuvieron siempre ausentes, lo cual dejó como evidencia las constantes patologías a lo largo de las vías afectadas.

El presente proyecto se rigió a las exigencias del RNE y sus indicaciones según las Normas Técnicas CE.010 Pavimentos Urbanos y el MTC EG-2013, el cual fue de interés principal para seguir un lineamiento de calidad y brindar seguridad; en tal sentido para el proyecto se formuló como problema general la siguiente pregunta, ¿Qué influencia genera la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Áncash?.

Ante la interrogante planteada en el párrafo anterior se Justificó Técnicamente, debido a que la aplicación del Bitufor es un sistema innovador que viene siendo aplicada en varias partes del mundo como Europa, y algunos países de América; en EE. UU., se aplicó en dos sectores de Virginia con la finalidad de reducir sus patologías, tales como fisuras, ahuellamientos, exudación, etc., con la consigna de alargar la vida útil de la estructura pavimentada.

Por otra parte, en el Perú se viene avanzando con la aplicación de esta técnica llamada Bitufor, sin embargo, no con el mismo enfoque de otros países, puesto que, en el país normalmente las autoridades esperan a que el 100% de la estructura (pavimento flexible) este dañada, para reconstruir todo desde cero, es por ello el interés en este proyecto de proponer el uso del sistema Bitufor, ya que esta técnica aminorara los costos y prolongará la vida de la estructura, mejorando el impacto ambiental, y el nivel social.

También se justificó Económicamente porque brindara trabajo en el momento de su ejecución, de igual modo, los negocios que están relacionados directa e indirectamente, como ferretería para los agregados, herramientas y alimentos para los trabajadores se verán beneficiados.

Por otro lado, se Justificó ambientalmente debido a que su aplicación permitió que el ambiente esté libre de polvo a futuro.

Por último, se justificó socialmente, puesto que las personas de estas zonas

podrán acceder sin inconvenientes a sus hogares, de forma más rápida y segura.

Según lo mencionado en el los párrafos anteriores se planteó como objetivo general, Elaborar una propuesta de Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor, en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote- Áncash-2022, de igual modo, se requirió de objetivos específicos tales como, determinar las patologías del pavimentos flexible mediante el método Vizir en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022, también, se requirió determinar la condición actual del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022, por otra parte, determinar el contenido de asfalto del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022 y por último, determinar las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica modificada con el sistema Bitufor.

Continuamente se formuló la siguiente hipótesis general H1: El sistema Bitufor mejora las propiedades mecánicas del pavimento flexible de las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote-Ancash-respecto a lo considerado en la mezcla patrón, para poder cumplir con la hipótesis planteada se requirió de hipótesis específica tales como, H2: El sistema Bitufor mejora el peso específico respecto a lo considerado en la mezcla patrón, de igual modo H3: El sistema Bitufor mejora los vacíos respecto a lo considerado en la mezcla patrón, así como el H4: El sistema Bitufor mejora el flujo respecto a lo considerado en la mezcla patrón y por último el H5: El sistema Bitufor mejora la estabilidad respecto a lo considerado en la mezcla patrón.

II. MARCO TEÓRICO

Ante los constantes problemas que presenta la carpeta de rodadura, como las patologías generadas a lo largo del tiempo, surgió la necesidad de buscar alternativas que mitiguen las patologías que se generaron, por lo cual se recurrió en la búsqueda de algunos trabajos previos.

Por ello, Cardozo y Pinto (2021). En su trabajo de investigación “Estudio sobre el uso de geosintéticos en la Ingeniería de Pavimentos empleado a una parte de la vía del casco urbano en el Municipalidad de Garzón – Departamento de Huila”; teniendo como objeto determinar las cualidades generales del geo sintético (geomalla) y estudiar lo que brinda estructuralmente este geo sintético; los autores emplearon un diseño no experimental, además definieron una población de 93.6 km con una muestra de 2km, por último, los autores llegaron a la conclusión que las deformaciones de diseño para una estructura sin refuerzo fueron de $4.4842.E-04$ m y para una estructura con geomalla tipo BX50, se obtuvo un valor de $4.4709.E-04$ m. El estudio considerado se aplicó en la investigación presentada, como guía para las propiedades mecánicas del pavimento.

A su vez, Amaya y Rojas (2018), en su investigación “Análisis Comparativo entre metodologías VIZIR y PCI para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá” fue estructurada con una metodología No experimental, con un enfoque cuantitativo. Los tesisistas indicaron analizar y evaluar mediante el PCI Y VIZIR el desgaste del pavimento de la avenida Bocaya entre las calles 26 (AV. del Dorado) y calle 93A, Sentido Sur- Norte, emplearon una metodología tipo aplicada con un diseño no experimental, por otra parte, requirieron una población de 22.5km y una muestra de 4.5 km, los autores encontraron resultados similares obteniendo una calificación promedió general para todo el tramo, puesto que por el PCI obtuvieron un estado excelente, por otra parte, por el VIZIR determinaron un estado bueno. Cabe mencionar que ambos tramos de estudio necesitaron en su mayor parte mantenimiento y en algunos puntos una rehabilitación completa. Pero empleando las fichas de evaluación se obtuvo una vía en estado bueno, puesto que contó con características cómodas para transitar. Lo mencionado en el

párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento, así como las patologías.

Así mismo, Zielinski (2017), en Boston EE.UU. Con su artículo de investigación “Effectiveness of the Steel mesh track in repairing asphalt pavements in Malopolska región, planteo evaluar la eficacia del acero malla en la vía durante la reconstrucción de las carreteras nacionales de Malopolska. Empleó una metodología cuasi experimental, con un enfoque cuantitativo, tomó como muestra 5 secciones dañadas de la vía, posteriormente el autor llegó a la conclusión después de 6-10 años de funcionamiento que los tramos incorporados con la malla de acero tuvieron menores deformaciones que los tramos que no se insertó la malla de acero, por otra parte, la malla se colocó en la zona de mayor tensión, en el cual se aprovechará mejor sus propiedades. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar las propiedades mecánicas del pavimento.

En el mismo contexto, Mamani (2021), en su tesis “Evaluación del sistema Bitufor para mejorar la estructura del pavimento flexible en la Av. Uzuña, distrito de Polobaya, Arequipa, 2021”, el autor planteó determinar el nivel de efectividad del sistema Bitufor en base a las propiedades mecánicas y físicas empleó una investigación cuantitativa de tipo aplicada con un enfoque explicativo. El autor definió una población de 12km y una muestra de 0.34 km, el investigador llegó a concluir que no se debe destruir todas las capas del pavimento, sino a solo escarificar la carpeta asfáltica para así incorporar el sistema Bitufor. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar y comparar el estado superficial del pavimento, así como las propiedades mecánicas del mismo.

A su vez, Coila y Ticona (2021), en su proyecto “Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de las fallas del pavimento flexible de la carretera Atuncolla - complejo arqueológico Sillustani – Puno, 2021”. La metodología fue aplicada con un diseño No experimental - descriptivo. Así mismo, determinaron una población de 4km y una muestra de 3km, los autores concluyeron que, de los tipos de daños analizados con la ficha PCI, la patología más incidente fue pulimiento de agregados, por otra parte, con la ficha VIZIR

se incurrió en parcheo y bacheo, la metodología PCI contó con un mejor proceso de selección de muestra, así como determinación de condición final del pavimento, lo cual ocasiono que el método PCI sea relevante. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento.

Así mismo, Tuesta (2020), en Perú – Lima en su trabajo de tesis “Evaluación del pavimento flexible y mejoramiento mediante el sistema Bitufor en la Av. Tomas Valle, San Martín de Porres, Lima 2020”, el autor formuló analizar la influencia del Sistema Bitufor como mejora en las evaluaciones del pavimento flexible de la avenida Tomas Valle - Lima 2020, utilizó un tipo de investigación aplicado con un diseño experimental en su categoría cuasi experimental, además empleó una población de toda la avenida Tomas Valle y una muestra de 12 cuadras, por último, llego a la conclusión que con 5.50% de cemento asfáltico consiguió una estabilidad de 1163 kg para la mezcla patrón y 1261 kg para la muestra modificada, por otra parte presento vacíos para la mezcla estándar con 5.43% y 4.13% para la mezcla modificada y por último presento un flujo de 11.33 mm para la mezcla patrón y 12.16 mm para la mezcla modificada. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento y las propiedades mecánicas con la adición de Bitufor.

En el mismo contexto, Vallejos y Vásquez (2020), en Perú – Piura en su trabajo de investigación “Uso del sistema Bitufor en la reducción de las patologías del pavimento flexible de las avenidas Junín y Miguel Grau. Castilla – Piura. 2020”, los autores plantearon, analizar la utilización del sistema Bitufor como mitigación de las patologías del pavimento flexible en las avenidas Junín y Miguel Grau. Castilla –Piura. 2020, plantearon un tipo de investigación aplicado y diseño no experimental transversal, los autores definieron la población en la avenida junin y Miguel Grau, además plantearon una muestra de 12 cuadras, por último, determinaron fallas tales como desprendimiento de asfalto, baches, hundimientos, grietas y piel de cocodrilo; los autores indicaron una rehabilitación menor generando un diseño de mezcla, consiguieron una reducción de la carpeta asfáltica de 20%, la adición del Bitufor colaboro con el

reforzamiento de la estructura, alargando la vida útil del mismo en un 2.8%. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento.

Por otra parte, Reyes, B. y Zamora, J (2018). En su estudio titulado: “Diseño de pavimento flexible utilizando el sistema Bitufor como medida sustentable en la carretera costanera Huanchaco”; tuvo como objetivo fundamental en su análisis realizar proyectos para un pavimento asfáltico utilizando el método de un material llamado Bitufor como una prevención sostenible en el tiempo para nuestras carreteras Costanera en la ciudad de Huanchaco. El estudio investigativo fue no experimental; emplearon una población de 18.3km y una muestra de 1km; utilizaron como técnica prioritaria la observación para poder tener informaciones cualitativas, como cuantitativas logrando verificar la hipótesis, por lo cual los tesisistas determinaron una disminución del 20% en la capa asfáltica, además los desplazamientos laterales y cargas puntuales del pavimento se vieron aminorados con el empleo del Sistema Bitufor. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento.

Por su parte, Silvestre (2017), en Perú - Lima con su trabajo de investigación “Comparación técnica y económica entre las mezclas asfálticas tradicionales y reforzadas con plástico reciclado en la ciudad de Lima-2017”, plateó definir el porcentaje que optimizará las capacidades mecánicas y físicas de la mezcla asfáltica variada con aplicación de plástico ante la mezcla convencional, por otra parte, realizó una contrastación económica entre ambas mezclas, requirió del Marshall, definiendo una población y muestra total de 45 briquetas en porcentajes variados, continuamente, el autor concluyó que el 1% fue el porcentaje más relevante mejorando las características físicas y mecánicas, además el tesisista contrastó los presupuestos de ambas mezclas y dedujo una reducción de 2.63% para la mezcla modificada, lo cual género que la mezcla más viable sea la modificada. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar las propiedades mecánicas del pavimento.

En otro contexto, Santos (2016, pp.12-13) en Perú-Chimbote con su investigación “Determinación de las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven florida baja Provincia del Santa, Distrito Chimbote - 2016” descubrir el origen de las patologías en la vía del pueblo joven florida baja provincia del Santa, distrito Chimbote, de igual modo, establecer las patologías generadas en la vía, requirió una metodología de diseño no experimental – descriptivo transversal, fijo una población y muestra de 1k, en el cual la autora determinó fallas patológicas tales como depresión de 7.78%, fisura de reflexión y junta con un 4 %, ahuellamiento con un 1.50%, parches con un 2 %, piel de cocodrilo con un 5.35%, baches con un 12.42%, fisura de borde con un 2.50%, agregado pulido con un 11.83% y peladura de intemperismo con un 8.33%, el origen de las patologías encontradas fue propio de su falla, así como el paso del tiempo y una déficit de cemento asfáltico, puesto que se obtuvo un 3.7% de cemento asfáltico. Lo mencionado en el párrafo anterior se aplicó en la investigación presentada para determinar el estado del pavimento, así como las patologías del mismo.

Para este proyecto se siguió las exigencias que indica el RNE, el MTC EG-2013 y el CE.010 de pavimentos urbanos, en el cual se indicó sus técnicas de investigación, ensayos de laboratorio y pruebas de control.

Por ello, es recurrente adquirir nuevos saberes, iniciando con Solminihac (2018, p.14) el autor indico que las vías están conformadas por capas colocadas una encima de otra, siendo la sub rasante el factor clave o el encargado de soportar las cargas finales que recibe el pavimento; de igual modo Archilla y Aparcio (2018, p.19) indicaron que es esta capa suele estar conformada comúnmente por suelo natural por eso es deficiente, en esos casos se recomienda material de préstamo.

Posteriormente el MEF (2015, P.15) indicó que la subbase, es la encargada de evitar el ingreso de los agregados de la base a la sub base (impidiendo el ingreso de finos), además de ser usado como drenaje mediante capilaridad, por otra parte Manayay y Mudarra (2018, p.23) describieron que la base, es el encargado de proporcionar y transmitir las cargas a la sub base y subrasante; pero la peor parte lo lleva la carpeta de rodadura quien está expuesto a los

factores climáticos y daños físicos.

Según lo mencionado en el párrafo anterior, se resume que el pavimento flexible es un paquete que cuenta con 3 o más capas siendo la capa superior la que flexiona, estas son diseñadas según los estudios correspondientes, tales como, el estudio de tráfico y las condiciones del terreno donde reposará la estructura, la cual cuenta con una superficie de rodadura o carpeta asfáltica, en la cual se originan deformaciones sin que su estructura se rompa. Este pavimento está compuesto de una carpeta asfáltica, base granular y capa de sub base (Zúñiga, 2015, p.18).

Por otro lado, entendemos que las patologías en el campo de la ingeniería civil hace referencia a la ciencia que analiza en una estructura las enfermedades que presente, para entender porque fueron causadas, lo cual conlleva a impedir el cumplimiento de sus funciones estructurales acortando su vida útil; estas deformaciones mayormente se originan por falta de controles minuciosos tanto en la construcción y el mantenimiento de nuestras vías y también según la condición en la que se encuentra sujeta la estructura (Abel, 2018, p.25).

Por otra parte, es vital que las vías asfálticas presenten un estado de conservación según Bacilo y Chávez (2012, p.38) indicaron que el estado de conservación es el estado en el cual las vías preservan sus características a corto, mediano y largo plazo.

La rehabilitación del pavimento flexible es la reconstrucción de ciertos tramos tanto estructural como funcional, con el uso de distintos sistemas, técnicas y agregados se prolonga la vida útil del pavimento, esta actividad se da a cabo con la ayuda de estudios topográficos, estudios de mecánica de suelos, estudios tráfico, entre otros (Souliman, Hajj y Sebaaly, 2016, p. 3)

Para determinar una rehabilitación se emplea el método Frances (VIZIR), el cual define la situación de la estructura a base del índice de desgaste, y se caracteriza por clasificar los tipos: daños estructurales en tipo A y tipos de daños funcionales en tipo B; las evaluaciones se realizan en campo y se tiene los resultados calculando a partir de la sectorización de los tramos de las vías por áreas, analizando sus estados para la determinación de índice de deterioro

superficial y corresponde un valor adimensional.

Tabla N°1. Tipos de Fallas patológicas

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL DETERIORO
TIPO A	AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES	AHUELLAMIENTO
		DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONGITUDINALES
		DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANSVERSALES
	FISURAS	FISURA LONGITUDINAL POR FATIGA
		FISURA PIEL DE COCODRILO
PARCHEOS	BACHEOS Y PARCHEOS	
TIPO B	FISURAS	FISURA LONGITUDINAL DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
		FISURA TRANSVERSAL DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
		FISURA DE CONTRACCIÓN TÉRMICA
		FISURA PARABÓLICA
		FISURA DE BORDE
	DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN
	DESPRENDIMIENTO	OJOS DE PESCADO
		PÉRDIDA DE PELÍCULA LIGANTE
		PERDIDA DE AGREGADO
		DESCASCARAMIENTO
	AFLORAMIENTO	PULIMENTO DE AGREGADO
		EXUDACIÓN
		AFLORAMIENTO DE MORTEROS
		AFLORAMIENTO DE AGUA
	OTRO DETERIORO	DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DE PAVIMENTO
		ESCALONAMIENTO ENTRE CALZADA Y BERMA
		EROSIÓN DE LAS BERMAS
		SEGREGACIÓN

Fuente: Elaboración propia

El método VIZIR, es de aplicación sencilla, nos da a conocer la situación de la vía a nivel estructural (Is), determinando su funcionalidad teniendo en cuenta el parámetro de daño superficial (Is) que es un número adimensional que se consigue de forma porcentual en concordancia a la zona afectada y el sector estudiado. El Is tiene el valor de 1, para los pavimentos en optimo estado, y 7, para los pavimentos fallados (Patarrayo, 2019, p.37).

Al emplear distintos métodos de evaluación en muchas ocasiones se evidencia el deterioro prematuro, ante esto, se suele hacer carpetas de rodaduras con espesores mayores, lo cual, para Jiménez y Otros (2017, p.3) es una técnica o propuestas de solución poco viable, puesto que no genera una transmisión continua y puede generar el deslizamiento entre la capa superior e inferior.

En muchas ocasiones los pavimentos estándar suelen ser insuficientes para cumplir su función, por ello Saboo y Kumar (2016, párr. 2) precisaron que es esencial usar ligantes modificados los cuales puedan mejorar las características de resistencia.

Este estudio investigativo sobre el sistema Bitufor permite que las patologías puedan ser controladas y rehabilitadas, El objetivo principal es alcanzar reducciones patológicas. Este sistema Bitufor, ya se ha probado en diversos países, obteniendo resultados positivos, y permitirá mejorar los pavimentos de las avenidas en Nuevo Chimbote.

Módulo de elasticidad “cualquier elemento tiene su propio módulo de elasticidad conocido generalmente como el módulo de Young este tipo de diagrama nos permite conocer de su comportamiento de rigidez de los materiales”. (Coria y otros, 2018, p.34).

El Sistema Bitufor se usa para el reforzamiento de los pavimentos que se encuentran en malas condiciones la cual consta de adherir mallas de alambre de acero y reforzado con cables al camino a esto se añade la lechada asfáltica, recubriendo con una carpeta de rodadura y sumándole el diseño que necesita dicha carpeta

La malla Mesh track: “Constituido de un material de acero con figura hexagonal, y consolidado en la parte horizontal a intervalos de ajuste cinta de acero planas que se encuentran trenzado a la malla produciéndose una buena cohesión y poder realizar una mejor distribución homogénea, originado por la carga”. (PRODAC, 2016, p.2.).

Conjuntamente la aplicación de evaluación mediante el VIZIR fue respaldada por el ensayo de extracción de asfalto (MTC E-502), este se encargó de extraer

el porcentaje de cemento asfáltico de la muestra, esto ocurre con la aplicación de solventes, los cuales facilitan la obtención junto a la mecánica del recipiente que gira también se obtuvo los agregados empleados en la muestra seleccionada. (Moreno y Otros, 2018 p.65).

Por otra parte, el Manual de Ensayo de Materiales (2016, p. 583) resaltó que el Marshall busca definir la deformación a través de la compresión, dentro de su proceso se elaboraron briquetas con ayuda del martillo Marshall, usando moldes estandarizados de 64mm de altura y de 103 mm de diámetro.

Partiendo de un diseño de mezcla asfáltica, el cual es conformado por agregado grueso, agregado fino y cemento asfáltico, según x el agregado grueso es el retenido en la malla n° 4 hacia arriba y el agregado fino es el pasante por la malla n°4 (Estrada, 2017, p.43).

Luque (2018, p.45) describió que, la mezcla que se obtiene es variada, puesto que está condicionado a los agregados empleados en su diseño. El MTC EG-2013 (2013, p.561) propuso 3 clases, definidas como, MAC-1, MAC-2 y MAC-3, a su vez establece tolerancias granulométricas, así como límites porcentuales y parámetros o rangos de control para cada clase.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El informe de investigación fue de tipo aplicada, puesto que se utilizó el conocimiento adquirido (sistema Bitufor), para la solución de un problema en específico (pavimento flexible dañado), se partió de la base de un estudio previo (Mesh Track), por lo cual, la aplicación del sistema Bitufor ayudó a mitigar las patologías del pavimento flexible (Ramírez, 2018, p.12).

Además, la investigación aplicada se concentró en la problemática desde un punto de vista de buen planteamiento (medir, evaluar, estudiar, conformar los antecedentes y establecer las causas y sus implicancias).

De igual modo, tuvo un diseño experimental, en su categoría cuasi experimental, Mousalli (2015, p.34) hizo referencia al criterio de acción – reacción, en el cual, la acción fue la variable independiente (sistema Bitufor) definido como el factor manipulado y la reacción identificado como la variable dependiente (resultados con aplicación de Bitufor).

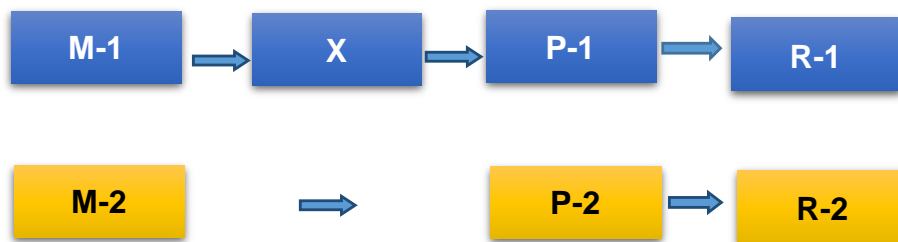


Figura 1. Diseño de investigación

Dónde:

M-1: Grupo experimental (Bitufor)

M-2: Grupo control (Estándar)

X: Bitufor (Variable independiente)

P-1: Aplicación del método marshal (rotura de briquetas)

P-2: Aplicación del método marshal (rotura de briquetas)

R-1: Resultados con aplicación de Bitufor (Variable dependiente)

R-2: Resultados sin aplicación de Bitufor

3.2. Variables y operacionalización

La operacionalización fue resumida como el procedimiento desglosado secuencial el cual abarca según las variables seleccionadas, su definición, indicadores, dimensionamiento, así como escala de medición (Hernández, Ramos y otros autores, 2018, pp.103-105).

➤ **Variable independiente: Sistema Bitufor**

Definido como una malla de refuerzo de acero galvanizado, el cual se emplea como mejoramiento en las vías, puesto que gracias a su estructura junto al slurry real, genera un reforzamiento de la carpeta asfáltica y pavimento en general. Suele ser aplicado en vías en mal estado evitando la reconstrucción del pavimento en su totalidad (Vallejos y Vásquez, 2020, p.77).

Respecto a la definición conceptual, se relacionó con las propiedades mecánicas, el cual presento dimensiones como diseño de mezcla, características volumétricas y rotura de briquetas, por otra parte, se dimensionó en, diseño estándar, diseño con bitufor, peso unitario, vacíos, flujo y estabilidad, la variable descrita presentó una escala tipo razón.

➤ **Variable dependiente: Rehabilitación del pavimento flexible**

Definido como la restauración del pavimento flexible, el cual consta en reconstruir partes dañadas del pavimento, la definición del tramo crítico o dañado es determinado mediante el sistema de evaluación Vizir. (Leguía y Pacheco, 2016, 29).

Respecto a la definición conceptual, se empleó la evaluación con el método Vizir, el cual presento dimensiones como, condición del pavimento flexible y tratamiento superficial, por otra parte, se dimensiono en, patologías estructurales, patologías funcionales, lavado asfáltico, Diamantina y propuesta de mejora en la carpeta de rodadura, la variable descrita presento una escala tipo razón y nominal.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Es el grupo de elementos a evaluar, los cuales definirán el rango de evaluación (Espinoza, 2016, p.2).

La población para la investigación desarrollada fue determinada en la Av. Pacifico con 5.7 km y la Av. Anchoveta con 3.34 km, tuvo una longitud total de 9.04 km, con una calzada de 7.50 m de ancho, siendo un pavimento tipo flexible de 2 carriles en un solo sentido.

Criterio de inclusión: tramo de la carpeta asfáltica con fallas patológicas

Criterio de exclusión: tramo de la carpeta asfáltica sin fallas patológicas

Muestra:

Relaciona un fragmento de la totalidad, en pocas palabras elige un elemento a menor escala, el cual, posteriormente es analizado (Otzen y Manterola, 2017). Para la investigación se tomó una muestra de 1746 m, dividió en 2 tramos.

Tabla N°2. Datos de las avenidas a evaluar en ambos sentidos.

AV DE ESTUDIO	POBLACIÓN	MUESTRA	VÍAS	ANCHO DE VÍA	AREA DE OBSERVACIÓN
Av. Pacifico	5.70 km	0.946 km	2	7.50 m	75 m ²
Av. Anchoveta	3.34 km	0.80 km	2	7.50 m	75 m ²
Total	9.04 km	1.746 km			

Fuente. Elaboración de los investigadores.

Tramo 1: Av. Pacifico (946.32) metros:

Tramo de ida (473.16 m) con un ancho de calzada de 7.50, de dos carriles en una sola dirección, intercepto con:

-Av. S/N

-Jr. La Unión

-Jr. Samanco

Tramo de venida (473.16 m) con un ancho de calzada de 7.60m. de dos carriles en una sola dirección, intercepto con:

-Av. S/N

-Jr. La Unión

-Jr. Samanco

Tramo 2: Av. Anchoqueta (800) metros

Tramo de ida (800.00m), con un ancho de calzada de 7.50, de dos carriles en una sola dirección, intercepto con:

-Av. Brasil

-Jr. S/N

-Jr. S/N

-Jr. S/N

-Av. Universitaria

-Jr. S/N

Justificación. La población son los 5.7 kilómetros que tiene la avenida Pacifico, y la muestra tiene un tramo de 0.946 km a su vez, la av. Anchoqueta cuenta con 3.34 km, siendo el tramo para muestrear 0.80 km. haciendo un total de 1.746 km. (*Anexo 24 y 25*)

Muestreo:

El muestreo será de tipo no probabilístico por conveniencia debido a que la elección de los elementos que conformarán la muestra depende de motivos relacionados con las características de la investigación a realizar o los intereses propios del investigador, en este caso no dependen de las probabilidades.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos son herramientas que se utilizaron para interpretar y recaudar la distinta información concreta y precisa del objeto de estudio.

En la recolección de datos se agrupa la información a través de medios que facilitan la obtención de la data, por lo cual se emplea técnicas de recolección de datos, dentro de los más destacados se encontró la encuesta, entrevista, observación, entre otros (Gil, 2016, p.9).

Técnicas.

Se empleó la técnica de observación estructurada, puesto que se especificó y analizó lo que ocurre en campo (condición de pavimento, diamantina), de igual modo para los ensayos que se realizaron (lavado asfáltico, ensayos de agregados, Método Marshall). Los ensayos fueron corroborados bajo los parámetros establecidos en el manual de ensayos de materiales.

Técnica Documental, son las informaciones de las identificaciones que se recaudaron en una ficha del área dañada, de las cuales luego se hizo un análisis para su clasificación: para este procedimiento se usarán formatos de evaluación.

Instrumentos.

Los instrumentos empleados estuvieron definidos como ensayos de laboratorio, puesto que estos ayudaron a obtener la información requerida, los cuales estuvieron bajo régimen de la normativa vigente MTC EG-2013, adicionalmente los protocolos o ensayos estuvieron complementados con el Manual de ensayo de Materiales el cual describió los requisitos de calidad según el ensayo que se requiera.

Los instrumentos para este proyecto fueron las distintas fichas de observación y de registro, que serán elaboradas para los procedimientos de la metodología VIZIR.

Protocolos:

- Ficha de evaluación (Vizir) (INVIAS)
- Diamantina (ASTM D 3549-93) – (MTC E-507)
- Lavado asfáltico (ASTM D-2172) - (MTC E-502)
- Análisis granulométrico de agregados grueso/finos MTC E 204 (ASTM D-422)
- Contenido de humedad total de los agregados por secado MTC E 215 (ASTM D-2216).
- Gravedad específica y absorción de agregados finos MTC E 205 (ASTM C-127).
- Peso específico y absorción de agregados gruesos MTC E 206 (ASTM C-127).
- Durabilidad al sulfato de magnesio MTC E 209
- Abrasión los Ángeles MTC E 207
- Partículas chatas y Alargadas ASTM 4791
- Caras fracturadas MTC E 210
- Índice de plasticidad MTC E111
- Equivalente de arena MTC E 114
- Diseño de mezcla asfáltica
- Ensayo Marshall (MTC E504 - AASHTO T-245) - (ASTM D-1559).

Validez

Los protocolos planteados no requirieron una validación, puesto que se encontraron dentro del Manual de ensayo de materiales, los cuales ya fueron validados por especialistas según fue necesario.

Confiabilidad

Es la buena operatividad garantizada de un sistema, componente o equipo, para ofrecer resultados correctos: jefe de laboratorio “experiencia”, equipo “ficha técnica de calibración” (predictiva, 2019).

3.5. Procedimientos

El informe de investigación fue distribuido en 4 procesos, estos serán detallados en los párrafos próximos:

Fase 1: Búsqueda de data

En este proceso se recopiló la información relacionada con el tema de investigación, después de definir la problemática de interés y haber planteado la posible hipótesis, se dio paso a la formulación de objetivos, los cuales deberán responder o ayudar a la interrogante planteada, se procedió a recaudar data a nivel mundial, nacional y local, ya sea de libros, revistas, sitios web, entre otros, esto dio cierre a la introducción y marco teórico.

Fase 2: Recolección en campo

En este proceso se realizó la recopilación de información en campo, para este caso se acudió a los tramos de estudio (av. Anchoqueta y pacífico), se realizó las medidas de las vías, ancho de calzada y determinación de área de estudio, para este caso se empleara un área de estudio cada 100m, continuamente definido los datos previos, se aplicó la ficha Vizir (anexo n°3 formato de recolección de datos) en el cual se describió las patologías encontradas en las calzadas, también se indicó sus áreas afectadas, determinando así el estado superficial del pavimento con ayuda de las tablas de valores de determinación superficial indicada en el (anexo n°10), adicionalmente se empleó el ensayo diamantina (anexo n°3 ensayos de laboratorio), se extrajeron con un equipo de sonda provisto de brocas diamantadas, en este caso se extrajeron 6 unidades, 4 pertenecieron a la av. Pacífico y 2 a la av. Anchoqueta, continuamente fueron trasladadas al laboratorio de suelos correspondiente.

Fase 3: Interpretación de información y aplicación de protocolos

En este proceso, se interpretó los valores obtenidos de la ficha Vizir (anexo n°3) de igual modo se adquirió los agregados para el posterior diseño de mezcla asfáltica, los agregados debieron cumplir ciertos requisitos según el (anexo n°5 MTC EG-2013 sección 423), de igual modo el agregado fino se recaudó de la cantera chero-La carbonera y el agregado grueso de la cantera pancho medina, se adquirió 1m³ para ambos casos, de igual modo se empleó acero galvanizado (Bitufor), se necesitó 2 metros lineales para las briquetas, luego, las muestras obtenidas del ensayo fueron llevadas al laboratorio para su posterior evaluación e interpretación, logrando definir la cantidad de contenido asfáltico y la dosificación de agregados.

Tabla N°3. Rango de clasificación VIZIR

RANGO DE CLASIFICACIÓN VIZIR	
RANGO	CLASIFICACIÓN
1 y 2	Bueno
3 y 4	Regular
5, 6 y 7	Deficiente

Fuente: Invias 2008

Los agregados fueron sometidos a ensayos de calidad, tales Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos, contenido de humedad total de los agregados por secado, gravedad específica y absorción de agregados finos, peso específico y absorción de agregados gruesos, durabilidad al sulfato de magnesio, abrasión los Ángeles, partículas chatas y Alargadas, caras fracturadas, índice de plasticidad, equivalente de arena; finalizado estos protocolos se ejecutó el ensayo Marshall, con ayuda del martillo Marshall se llenó los testigos compactándolos a 50 golpes por lado, el objetivo de este ensayo fue determinar las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica (anexo n°5), posteriormente se sometió las briquetas a rotura, en el cual se determinó la deformación de cada una de ellas, estos resultados dieron respuesta a cada objetivo planteado, buscando la mejora de las propiedades

mecánicas con la adición de Bitufor en la mezcla asfáltica, se elaboraron 24 briquetas de asfalto, estas se dividieron en 12 estándar y 12 modificadas con Bitufor, secuencialmente se realizó la contrastación de ambos grupos, en el cual según los resultados obtenidos, el Bitufor mejora las propiedades mecánicas, mientras que al realizar la comprobación de hipótesis se dedujo que la utilización del Bitufor es poco influyente en las propiedades mecánicas, es decir las mejoras que genero son poco relevantes.

Fase 4: Interpretación y conclusiones

Finalmente se realizó la discusión y conclusiones según los objetivos planteados, a su vez se describe las recomendaciones.

3.6. Método de análisis de datos

Los valores obtenidos fueron recolectados mediante los ensayos planteados en el criterio 3.4 y anexo n°3, posteriormente se ordenaron y representaron gráficamente mediante la herramienta de Excel, a su vez se contrastó el diseño patrón con el diseño modificado. Continuamente, se realizó la comprobación de hipótesis para proporción según parámetros del MTC EG-2013.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto estuvo diseñado bajo las normas éticas de la Universidad Cesar Vallejo, que tiene una Resolución concejal Universitaria N° 0126-2017/UCVL, 23 de mayo del 2017.

Para su beneficio, se promoverá el crecimiento científico que será un gran aporte para ampliar los conocimientos estudiantiles.

Autonomía, la información recaudada fue comprobada por un sistema antiplageo llamado Turnitin, el cual indicó el grado de autenticidad o copia.

En el aspecto justo, los desarrolladores del proyecto proporcionaron información 100% verídica e independiente fueron evaluados por varios expertos.

IV. RESULTADOS

Tabla N°4. *Patologías del pavimento flexible mediante el método Vizir en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022.*

TRAMOS	TRAMO N°1 (IDA)	TRAMO N°2
Patologías del Pavimento Flexible	Exudación	Exudación
	Pulimento de Agregados	Pulimento de Agregados
	Bacheos y Parcheos	Bacheos y Parcheos
	Descascaramiento	Descascaramiento
	Fisura de Borde	Fisura de Borde
	TRAMO N°1 (REGRESO)	Fisuras Longitudinales y Transversales
	Exudación	Desprendimiento de Agregados
	Pulimento de Agregados	Perdida de la Película Ligante
	Bacheos y Parcheos	Desintegración de los Bordes de Pavimento
	Fisuras Longitudinales y Transversales	
	Desintegración de los Bordes de Pavimento	-
	Fisura de Borde	-

Fuente: Ficha de evaluación Vizir (ANEXO N°3).

Interpretación: En la tabla N°4, se describió las patologías determinadas en el tramo 1 y el tramo 2, las fallas comunes para ambos tramos fueron: exudación, pulimento de agregados, bacheos y parcheos, descascaramiento, fisura de borde, fisuras longitudinales y transversales, por último, la desintegración de los bordes de pavimento.

Comentario: Los resultados obtenidos fueron importantes para el proceso de determinación del estado superficial del pavimento flexible en los tramos indicados.

Tabla N°5. Condición actual del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022.

TRAMO		INICIO	FINAL	LONGITUD	ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (PROMEDIO)	CONDICIÓN
N°1 AV PACIFICO	IDA	0+000.00	0+473.16	473.16	4.6	REGULAR
	REGRESO	0+000.00	0+473.16	473.16	4.2	REGULAR
N°2 AV. ANCHOVETA	IDA Y REGRESO	0+000.00	0+800.00	800	5.0	DEFICIENTE
TOTAL				1746	4.7	REGULAR

Fuente: Ensayos de laboratorio (ANEXO 3)

Interpretación: En la tabla N°5, se observó la condición del pavimento de los dos tramos, para el tramo 1 fue de 4.4 (regular), para el tramo 2 fue de 5.0 (Deficiente). Para el tramo total se tuvo un Índice de Deterioro Superficial de 4.7 (Regular).

Comentario: Los resultados obtenidos fueron importantes para determinar el estado superficial del pavimento flexible indicando el índice de deterioro superficial

Tabla N°6. Contenido de asfalto del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022.

TRAMOS		PROGRESIVAS (Km)	ENSAYOS	CARPETA DE RODADURA (cm)	PARÁMETROS DE LA CARPETA DE RODADURA (cm)	RESULTADOS (%)	PARÁMETROS DE % DE CEMENTO ASFALTICO
N°1 AV PACIFICO	IDA	0+030.00	Lavado asfáltico (M-1)	5.10	6.00	Contenido de Asfalto= 4.75%	4.50-5.6%
		0+473.16	Lavado asfáltico (M-2)	4.80	6.00	Contenido de Asfalto= 4.18%	4.50-5.6%
	REGRESO	0+030.00	Lavado asfáltico (M-3)	4.82	6.00	Contenido de Asfalto= 4.22%	4.50-5.6%
		0+473.16	Lavado asfáltico (M-4)	4.85	6.00	Contenido de Asfalto= 4.55%	4.50-5.6%
N°2 AV. ANCHOVETA	IDA Y REGRESO	0+030.00	Lavado asfáltico (M-5)	4.37	6.00	Contenido de Asfalto= 4.15%	4.50-5.6%
		0+800.00	Lavado asfáltico (M-6)	4.92	6.00	Contenido de Asfalto= 4.45%	4.50-5.6%

Fuente: Ensayos de laboratorio (ANEXO 3).

Interpretación: En la tabla N°6 se observó el contenido de asfalto de los dos tramos, se aplicó el ensayo de diamantina y se obtuvo 6 muestras, M-1 (4.75%), M-2 (4.18%), M-3 (4.22%), M-4 (4.55%), M-5 (4.15%), M-6 (4.45%). El contenido promedio de asfalto fue de 4.38%.

Comentario: Los resultados obtenidos fueron importantes para complementar el estado superficial del pavimento, puesto que al conocer el contenido de asfalto de los tramos de estudio se realizó la comparación con la normativa vigente.

Tabla N°7. *Propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica modificada con el sistema Bitufor.*

Muestras	UND	CON BITUFOR	PATRÓN	NORMA
CEMENTO ASFALTICO EN PESO DE LA MEZCLA	UND	5.30%	5.40%	4.5 – 5.6%
N° DE GOLPES	UND	50	50	50
PESO ESPECÍFICO MÁX. DE LA PROBETA	gr/cm ³	2.125	2.111	2.400
VACIOS	%	3.5	4	3-5
FLUJO	mm	3	3.1	2-4
ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	844	682	min 544
ESTABILIDAD-FLUJO	kg/cm	2168	2116	1400-4000

Fuente: Ensayos de laboratorio (ANEXO 3).

Interpretación: En la tabla N°7, se observó el contenido de asfalto óptimo para la mezcla modificada con el sistema Bitufor, así como el asfalto óptimo para el diseño patrón, se evidenció una mejora en las propiedades mecánicas de la briqueta modificada con Bitufor.

Comentario: Los resultados obtenidos fueron importantes para complementar la propuesta de rehabilitación, puesto que gracias a esto se pudo obtener el diseño óptimo.

Tabla N°8. Hipótesis: El sistema Bitufor mejora las propiedades mecánicas del pavimento flexible de las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote-Ancash-respecto a lo considerado en la normativa vigente.

PROPIEDADES MECÁNICAS	HIPÓTESIS	Z	ZC	CONDICIÓN	DECISIÓN $\alpha=0.05$	
ESTABILIDAD	El sistema Bitufor mejora el peso específico respecto a lo considerado en la mezcla patrón.	0.965	1.645	SI $Z < Z_C$ SE ACEPTA H_0	SE ACEPTA H_0 puesto que, Z salió menor que Z_C .	
	H_0 : El sistema Bitufor no influye significativamente en la estabilidad.					
	H_1 : El sistema Bitufor influye significativamente en la estabilidad.					
VACÍOS	El sistema Bitufor mejora los vacíos respecto a lo considerado en la mezcla patrón.	-0.022	1.645		SI $Z < Z_C$ SE ACEPTA H_0	SE ACEPTA H_0 puesto que, Z salió menor que Z_C .
	H_0 : El sistema Bitufor no influye significativamente en los vacíos.					
	H_1 : El sistema Bitufor influye significativamente en los vacíos.					
FLUJO	El sistema Bitufor mejora en el flujo respecto a lo considerado en la mezcla patrón.	-0.017	1.645	SI $Z < Z_C$ SE ACEPTA H_0		SE ACEPTA H_0 puesto que, Z salió menor que Z_C .
	H_0 : El sistema Bitufor no influye significativamente en el flujo.					
	H_1 : El sistema Bitufor influye significativamente en el flujo.					
PESO ESPECIFICO	El sistema Bitufor mejora la estabilidad respecto a lo considerado en la mezcla patrón.	0.007	1.645		SI $Z < Z_C$ SE ACEPTA H_0	SE ACEPTA H_0 puesto que, Z salió menor que Z_C .
	H_0 : El sistema Bitufor no influye significativamente en la estabilidad.					
	H_1 : El sistema Bitufor influye significativamente en la estabilidad.					

Fuente: Elaboración propia (ANEXO 3)

Interpretación: En la tabla N°8, se observó el Z crítico y Z en el cual para cada propiedad el Z fue menor al Z crítico, por lo cual, se aceptó la hipótesis nula para cada hipótesis específica.

Comentario: La tabla N°8 fue relevante para determinar si el sistema Bitufor influye significativamente en la mejora de las propiedades mecánicas.

Tabla N°9. Propuesta de Rehabilitación de la carpeta de rodadura aplicando el sistema Bitufor, en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote-Áncash-2022.

CEMENTO ASFALTICO EN PESO DE LA MEZCLA	UND	4.50%	5.00%	5.30%	5.50%	6.00%	Rango de admisibilidad
N° DE GOLPES DEN CADA CARA DE LA BRIQUETA	UND	50	50	50	50	50	50 und.
PESO ESPECIFICO MÁX. DE LA PROBETA	gr/cm ³	2.009	2.100	2.125	2.347	2.319	Máx. 2400 gr/cm ³
VACÍOS	%	5.7	3.6	3.5	3.3	3.9	3-5 %
FLUJO	mm	2.8	3	3	3.1	3.6	2-4 mm.
ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	528	678	844	830	808	Min. 544 kg.
ESTABILIDAD-FLUJO	kg/cm	1869	2008	2168	2215	2144	1400-4000 k/cm
ESPESOR DE LA CARPETA DE RODADURA	cm	8	8	8	8	8	Máx. 10 cm.
AGREGADO FINO	%	46	45.5	45.2	45	44.4	40-50%
AGREGADO GRUESO	%	47	47	47	47	47	40-50%
BITUFOR	%	1	1	1	1	1	0.5-3%
FILLER	%	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5-3%

Fuente: Ensayos de laboratorio (ANEXO 3) y CE.010 Pavimentos Urbanos

Interpretación: En la tabla N°9 y en las curvas Marshall de los ensayos de laboratorio (anexo3); se obtuvo un óptimo contenido de asfalto del 5.30%, un 45.2% de agregado fino, un 47% de agregado grueso, 1.5% de filler y 1% de Bitufor, con las proporciones mencionadas se generó un 3.5% de vacíos, un flujo de 3 mm, una estabilidad corregida de 844 kg; por último se planteó una carpeta de rodadura de 8 cm.

Comentario: Los resultados de tabla N°9 fueron relevantes para la elaboración de la propuesta de rehabilitación, ya que, se indicó los valores óptimos a considerar.

V. DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados en el párrafo anterior del informe de investigación de título Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Áncash 2022, se procedió aceptar la hipótesis nula general, el cual indico que el sistema Bitufor no influyó significativamente en la mejora de las propiedades mecánicas, dando respuesta a la interrogante, que influencia genera la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Áncash, continuamente se procedió a realizar la comparación respectiva con las investigaciones descritas en el capítulo de marco teórico.

Con la ayuda del método de evaluación Vizir (anexo n°3) se determinó las patologías del pavimento flexible en la Av. Pacífico y la Av. Anchoqueta, las fallas comunes para ambos tramos fueron: exudación, pulimento de agregados, bacheos y parcheos, descascaramiento, fisura de borde, fisuras longitudinales y transversales, por último, la desintegración de los bordes de pavimento, estos resultados guardan relación con Coila y Ticona (2021, pp.37-38), en el cual, el autor expresó patologías muy similares en su vía de análisis. De igual modo los resultados obtenidos coincidieron con Amaya y Rojas (2018, pp.65- 66), los autores definieron que el pavimento de la zona tuvo 6 fallas, tales como Exudación, pulimento de agregados, descascaramiento, fisura de borde, desprendimiento de agregados y bacheos y parcheos.

Por otra parte, se determinó el estado superficial del pavimento flexible ubicado en Av. Anchoqueta - Nuevo Chimbote, se obtuvo un Índice de deterioro superficial para la avenida pacífico en su primer tramo de 4.6 y para el segundo tramo 4.2, por otra parte para la avenida anchoqueta se obtuvo un índice superficial de 5.00, se promedió los tramos indicados y se obtuvo un índice de deterioro superficial total de 4.7, clasificado como regular, estos resultados guardaron relación con Coila y Ticona (2021, pp.38-39) quienes determinaron un Índice de deterioro Superficial de 4.2 para su vía clasificado como regular, así mismo Amaya y Rojas (2018, p.65-66) indicaron un Índice de deterioro

Superficial de 4.3 clasificado como Regular.

En otro contexto, se determinó el contenido de asfalto del pavimento flexible ubicado en Av. Pacífico, entre los tramos Av. S/n y jr. Samanco - Nuevo Chimbote, se realizó en total 6 lavados asfálticos en las vías de estudio de los cuales 4 pertenecieron a la av. Pacífico y 2 pertenecieron a la av. Anchoqueta, este ensayo ayudó a determinar el contenido de asfalto; se obtuvo un contenido de asfalto total de 4.38%, el valor indicado, estuvo por encima de lo descrito por la autora Santos (2016, pp.12-13) en el cual indico un contenido de asfalto de 3.7% determinado en su vía de análisis (Miraflores alto), estos datos guardan relación con los resultados obtenidos, por otra parte los valores indicados tuvieron un déficit ante el 4.5%-5.6% que indicó la norma C.E. 0.10 de pavimentos urbanos.

Por otra parte, para determinar las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica modificada con el sistema Bitufor, se obtuvo resultados, tales como el flujo, para la muestra patrón fue 3.1 mm y 3.0 mm para la modificada, los parámetros de diseño indicaron de 2-4 mm. Para el vacío, la muestra patrón fue de 4% y la modificada fue de 3.5% los parámetros indicaron de 3-5%. Para la estabilidad fue de 682kg para la muestra patrón y 844kg para la muestra modificada, el parámetro de diseño fue 544kg, estos valores no guardaron similitud con el autor Tuesta (2020, p.125) quien obtuvo resultados de flujo para la mezcla patrón con 11.33 mm y 12.16 mm para la modificada, igual unos vacíos de 5.43 % para la mezcla estándar y 4.13 % para la modificada, por último, una estabilidad de 1163 kg para la mezcla patrón y 1261 kg para la modificada.

Posteriormente, se procesó los resultados obtenidos, se organizó y se comparó las propiedades mecánicas del diseño patrón con el modificado con Bitufor, cabe resaltar que valores descritos estuvieron sujetos a la norma MTC EG-2013, sección 423 mezclas asfálticas en caliente, así como la C.E. 0.10 Pavimentos urbanos, en el cual se evidencio valores favorables en la estabilidad, así como en los vacíos y fluencia.

Ante lo mencionado en el párrafo anterior, se realizó la comprobación de hipótesis de dos proporciones con un nivel de confianza del 95%; al emplearse el método estadístico de comprobación se obtuvo resultados poco relevantes, puesto que la mezcla modificada con Bitufor no influyó significativamente en la mejora de las propiedades mecánicas.

Respecto a la metodología empleada para la determinación del deterioro superficial del pavimento, se requirió de fichas y procesos (anexo n°3) similares a las fichas y procesos que emplearon los autores indicados en el marco teórico, el más relevante o el más aplicado por su sencillez, fue el método Vizir, el cual consta en clasificar las patologías en fallas estructurales y funcionales, por ello, se clasificó las patologías más relevantes según su gravedad generada, por otra parte, el método Vizir califica el deterioro superficial mediante dos índices, el índice de fisuración y el índice de deformación, ambos índices hacen referencia solo a las fallas estructurales, mediante las características de extensión y gravedad presentadas a través de tablas que genera el mismo método, se obtiene el índice de deterioro superficial.

Por otro lado, el método Vizir al ser observacional presenta deficiencias, puesto que está condicionado al criterio del evaluador, es decir dependerá de la experiencia de la persona que aplique la ficha de evaluación Vizir (anexo n°3), este método es incompleto a diferencia del método PCI, por lo cual se suele utilizar ensayos complementarios para obtener valores más certeros y reales; en el informe planteado, se complementó con el ensayo de lavado asfáltico, con el cual se obtuvo el contenido de asfalto que sirvió deficiente para los tramos de estudio, estos valores se emplearon en la contrastación con la norma C.E. 0.10 de pavimentos urbanos, en el cual, se verificó el porcentaje de cemento en un rango de 4.5%-5.6%.

Al generar una técnica o propuesta de rehabilitación, se pretendió prolongar la vida útil del pavimento, puesto que las autoridades esperan el deterioro total de la vía, ignorando los mantenimientos periódicos, emplear el sistema Bitufor en los pavimentos mediante la malla mesh track tipo M-1 permitió obtener mejores propiedades mecánicas, ante la normativa vigente y ante el diseño estándar, la más relevante fue la estabilidad a la deformación; por otra parte se sometió los resultados a una comprobación de hipótesis mediante dos proporciones y se obtuvo valores poco alentadores, puesto que la adición del sistema Bitufor en fue poco influyente en las propiedades mecánicas, se recomienda emplear otro tipo de malla mesh track.

Ampliar la vida útil de un pavimento mitigará la contaminación ambiental por deterioro de vidas, puesto que al tener vías más duraderas habrá menos polvo y así menos desgaste a la llanta de los vehículos.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se determino las patologías en el tramo 1 y el tramo 2, las fallas comunes para ambos tramos fueron: exudación, pulimento de agregados, bacheos y parcheos, descascaramiento, fisura de borde, fisuras longitudinales y transversales, así como desintegración de los bordes de pavimento.
- 6.2. Se determinó la condición actual del pavimento en la Av. Pacífico y la Av. Anchoqueta con una longitud total de 1746 metros, se obtuvo una condición superficial de 4.7 clasificado como regular en la tabla n°16 (anexo10).
- 6.3. Se determinó el contenido de asfalto a través del ensayo de extracción asfáltica, se extrajo 6 muestras de las vías evaluadas, M-1 = 4.75%, M-2 = 4.18%, M-3 = 4.22%, M-4 = 4.55%, M-5 = 4.15%, M-6 = 4.45%, se promedió y se obtuvo un contenido de asfalto total de 4.38%.
- 6.4. Se determinó las propiedades mecánicas de la mezcla modificada con Bitufor, el porcentaje óptimo de cemento asfáltico fue 5.30%, según los resultados de laboratorio se obtuvo una mejora en la estabilidad con 844 kg, un mejor flujo con 3 mm, mejores vacíos con 3.5% y un peso específico de 2.125 gr/cm³; por otra parte, según la hipótesis general los resultados presentados fueron poco relevantes, puesto que no influyo significativamente.
- 6.5. De acuerdo a la tabla N° 9 del capítulo resultados se obtuvo una carpeta de rodadura con 8 cm de espesor, con una proporción de 47% agregado grueso, 45.2% agregado fino, 5.30% de cemento asfáltico, 1.5% de filler y 1% de Bitufor.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los interesados en el tema

- 7.1. Asesorarse en los tipos de patologías existentes, llevar textos o formatos de identificación de patologías, caso contrario realizar la evaluación con un evaluador experimentado.
- 7.2. Respetar las unidades de evaluación, no sobrepasar los 100 m² de análisis, para más precisión reducir la unidad de análisis.
- 7.3. Emplear el ensayo de extracción diamantina, para obtener muestras limpias sin contaminación de agentes externos, de igual modo servirá para determinar el espesor existente de la carpeta de rodadura.
- 7.4. Emplear la malla mesh track tipo MT1 puesto que tiene mayor resistencia a la tracción longitudinal y transversal, ver anexo 12.
- 7.5. Se sugiere una propuesta con los siguientes parámetros: 8 cm de espesor, con una proporción de 47% agregado grueso, 45.2% agregado fino, 5.30% de cemento asfáltico, 1.5% de filler y 1% de Bitufor.

REFERENCIAS

ABEL, Esteban. Rehabilitación de pavimentos asfálticos con la aplicación de capas de concreto “WHITETOPPING” – calle Moquegua, Omate– Moquegua, 2017. [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: universidad Cesar Vallejo, 2018. 154 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22742>

AMAYA, Fernando y ROJAS, Efraín. Análisis comparativo entre metodologías Vizir y PCI para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá, 2017 [en línea]. Tesis (Título para ingeniero civil) Colombia: Universidad Santo Tomas Bogotá, 2017.158 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4566>

ARCHILLA, Andrés y APARICIO, María. Impactos ambientales derivados del proceso de pavimentación de vías de transporte en Colombia. [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Colombia: universidad nacional abierta y a distancia escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y medio ambiente programa de ingeniería ambiental Bucaramanga, 2018. 69 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/dMFgAoS>

BACILO, Juan y CHAVEZ, Kevin. análisis del estado de conservación del pavimento flexible mediante la norma del índice de condición de pavimento (PCI) y propuesta de un nuevo diseño del pavimento flexible AASTHO 93, en la calle puerto argentino y la calle los aguanos de la urbanización la rinconada, Trujillo 2021. [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: universidad privada del norte, 2021. 200 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/rMFNPjx>

CARDOZO, Sergio y PINTO, Juan. Análisis sobre la utilización de geosintéticos en la ingeniería de pavimentos: aplicado a un tramo de vía específico del casco urbano del municipio de garzón – departamento del Huila [en línea]. Tesis (Título para

ingeniero civil) Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2021. 61pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27116>

CCL: EL 80% DE LAS CARRETERAS DEL PERÚ ESTÁ EN MAL ESTADO [en línea]. Correo. 16 de marzo de 2019. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/7MFVVAP>

CARRETERAS EN MAL ESTADO DE ESPAÑA: ¿CUÁLES SON LAS PEORES? [en línea]. Luz ámbar. 6 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/RMF2rP0>

COILA Orlando y TICONA, Wilson. Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de las fallas del pavimento flexible de la carretera Atuncolla – complejo arqueológico Sillustani – Puno, 2021 [en línea]. Tesis (Título para ingeniero civil) Perú: Universidad Cesar Vallejo de Lima, 2017. 85 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75007>

CORIA, Carlos y HERNÁNDEZ, Roberto. Theories for Calculating Stress, Strain, and Deflection in Flexible Pavements: A Mechanistic Approach: Stress and Strain. [en línea]. Documento técnico n°72. 2018. 385pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/gMFG8Fw>

EL DEFICIENTE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PAVIMENTOS ESPAÑOLES HA INCREMENTADO LAS EMISIONES EN MÁS DE 25 MILLONES DE TONELADAS DE CO2 EN UNA DÉCADA. [en línea]. ASEFMA. 28 de Julio de 2020. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/iMFGP5k>

ESTRADA, Victor. Estudio y análisis de desempeño de mezcla asfáltica convencional PEN 85/100 Plus y mezcla asfáltica modificada con polímero tipo SBG PG 70-28. [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: universidad andina del Cusco, 2017. 223 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1057>

HERNÁNDEZ, Arturo [et al]. Metodología de la investigación científica [en línea]. 1º ed. Els Alzamora. 2018.174 pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

ISBN: 978-84-948257-0-5

ESPINOZA, Eleonora. Universo, Muestra y Muestreo [en línea]. 2016-11. 23 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/CMGSjkV>

GIL, Juan. Técnicas e instrumentos para la recogida de información [en línea]. Madrid: Editorial UNED, 2016. 307 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/yq7c8>

ISBN: 978-84-362-6995-6

HUMPIRI, Pineda. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: universidad andina, 2015. 171 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/4MFMUPz>

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de Diseño Geométrico. [En línea]. Colombia. INN, 2013.1285 pp. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/pMF1LT6>

JIMÉNEZ, J. [et al]. The geogrid as a reinforcement element in flexible pavements. Revista académica de ingeniería. Vol.21. núm 1. 2017. 10pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46752305006.pdf>

LAS PEORES CARRETERAS DEL PAÍS, POR BACHES Y MALA PAVIMENTACIÓN, SE ENCUENTRAN EN CALIFORNIA. UNIVISIÓN. [en línea]. Univisión. 1 de noviembre de 2016. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre de 2022].

Disponible en <https://cutt.ly/vMF7IbX>

LEGUÍA, Paola y PACHECO, Hans. Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima). [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Universidad san Martín de Porres, 2016. 174 pp. [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022].

Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2311>

LUQUE, Alex. Influencia de la incorporación del tereftalato de polietileno en el comportamiento de los parámetros del diseño Marshall del concreto asfáltico – Juliaca, 2018 [en línea]. Tesis. (Título para obtener el grado de ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional del Altiplano – Puno. 2019. 162 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/njsu5>

MAMANI, Jorge. “Evaluación del sistema bitufort para mejorar la estructura del pavimento flexible en la Av. Uzuña, distrito de Polobaya, Arequipa, 2021. [en línea]. Tesis. (Título para obtener el grado de ingeniero civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo – Lima. 2021. 99 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://shre.ink/1Fdl>

MANAYAY, Lenin y MUDARRA, Robert. Estudio de Transpirabilidad vial en la Avenida Aeropuerto distrito de Huanchaco, Trujillo - La Libertad, aplicando la metodología AASHTO 93. [en línea]. Tesis. (Título para obtener el grado de ingeniero civil). Perú: Universidad privada Antenor Orrego – Trujillo. 2018. 179 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4173>

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. 2015. Methodological guidelines for the development of pavement alternatives in the formulation and social evaluation of public investment projects for highways. [en línea]. 2015. 110 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/sMF2jdM>

MANUAL DE CARRETERAS, Sección 423 Pavimento de concreto asfáltico en caliente [en línea]. Perú. INN, 2013. 1285 pp. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/8s68l>

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES, Sección 05. [en línea]. Perú. INN, 2016. 1269 pp. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/apl74>

MORENO, Luis [et al]. Highway Maintenance and Conservation [en línea]. 1º ed. Alzamora. 2018. 144 pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/2VTpgLN>

ISBN: 8494807498

MOUSALLI, Gloria. Quantitative Research Methods and Designs [en línea]. artículo científico. 2015. 38 pp. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/55kh>

OBLITAS, Boris, MEDINA, Ingrid y PAREDES, Carmen. International evenness index and pavement condition index for defining pavement serviceability levels. Revista ITECKNE. [en línea]. Vol.18. 2021-02. 6 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://cutt.ly/bMF0fWf>

OTZEN, Tamara, MANTEROLA, Carlos. Sampling Techniques on a Population Study. Revista Peruana URP Perfiles de Ingeniería [en línea]. 2017-07. 6 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://n9.cl/cy0s>

ISSN 0717-9502

PATARRAYO, Harrinsson. Evaluación de patologías método Vizir en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Ibagué– Rovira, departamento del Tolima [en línea]. Tesis. (Título para obtener el grado de ingeniero civil). COLOMBIA: Universidad Cooperativa de Colombia. 2019. 144 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/xMFMwuF>

CONFIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD EN EL CICLO DE VIDA DEL ACTIVO. [en línea]. Predictiva. 2019. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/vMF79uU>

PRODAC. Mesh Track. [en línea]. 2016. 2 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://prodac.bekaert.com>

RAMIREZ, Mayra. Influencia del Tiempo de Exposición al Agua en la Resistencia a la Compresión (F'M) de Prismas de Albañilería Fabricados con Ladrillos Artesanales e Industriales de Arcilla en la Ciudad de Arequipa. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Piura. Universidad nacional de Piura. 2018. 159 pp. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2022].

Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8381>

REYES, Brayan y ZAMORA, José. Diseño del pavimento flexible utilizando el sistema bitufo como medida sustentable en la carretera Costanera Huanchaco – Santiago de Cao, La libertad, 2018 [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil).

Perú: La libertad. Universidad nacional de Trujillo. 2018. 159 pp. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2022].

Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12367>

SANTOS, Greysi. Determinación de las causas que originan las patologías en el pavimento flexible del pueblo joven florida baja provincia del Santa, distrito Chimbote - 2016. [en línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo. 2019. 314 pp. [Fecha de consulta: 02 de Setiembre de 2022].

Disponible en: <http://181.224.246.201/handle/20.500.12692/43155>

SABOO, Nikhil y KUMAR, Praveen. Performance Characterization of Polymer Modified Asphalt Binders. Hindawi. [en línea]. Vol.1. 2016. 13 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://downloads.hindawi.com/journals/ace/2016/5938270.pdf>

SILVESTRE, Deyvis. Comparación técnica y económica entre las mezclas asfálticas tradicionales y reforzadas con plástico reciclado en la ciudad de lima, 2017 [en línea]. Tesis (Título para ingeniero civil) Perú: Universidad Cesar Vallejo de Lima, 2017.118 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1506>

SOLMINIHAC, Hernán, ECHAVEGUREN, N. y CHAMORRO, Alondra. Gestión de infraestructura Vial [en línea]. 3º ed. Santiago. 2018. 742 pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3oAPYoE>

ISBN: 9561423006

SOULIMAN, Mena, HAJJ, Elie y SEBAALY, Peter. Effectiveness of single and sequential applications of slurry seal on asphalt pavements in the Truckee Meadows region. [en línea]. Nevada. 2016. 35 pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://scholarworks.unr.edu/handle/11714/4911>

TUESTA, Carlos. Evaluación del pavimento flexible y mejoramiento mediante el Sistema Bitufor en la Av. Tomas Valle, San Martín de Porres, Lima 2020 [en línea]. Tesis (Título para ingeniero civil) Perú: Universidad Cesar Vallejo de Lima, 2017.228 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/4MF7Aud>

VALLEJOS, Jenner y VASQUEZ, José. Uso del sistema bitufor en la reducción de las patologías del pavimento flexible de las avenidas Junín y Miguel Grau. Castilla – Piura. 2020. [en línea]. Tesis. (Título para obtener el grado de ingeniero civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo – Piura. 2020. 175 pp. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48827>

ZIELINSKI, Pedro. Effectiveness of the steel mesh track in repairing asphalt pavements in Malopolska region. Malopolska, Polonia. Revista. Materials Science and Engineering [en línea]. 2017. 11 pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://cutt.ly/xMF2U4h>

Zúñiga, Rosa. Mezcla asfáltica en caliente [en línea]. Laboratorio de vialidad. Artículo de investigación. 2015. 26 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2022].

Disponible en: <https://docplayer.es/78003838-Mezcla-asfaltica-en-caliente.html>

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla N°10. Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE SISTEMA BITUFOR	Definido como una malla de refuerzo de acero, el cual se utiliza para la rehabilitación de pavimentos flexibles y rígidos, en combinación con una capa de lechada asfáltica o Slurry seal, además de colocación un pequeño revestimiento bituminoso o carpeta asfáltica. Se utiliza como refuerzo para rehabilitación de pavimentos en mal estado. (Vallejos y Vasquez, 2020, p.77)	Propiedades mecánicas	Diseño de mezcla asfáltica	Diseño Estándar (und)	Razón
				Diseño con Bitufor (und)	
			Características Volumétricas y rotura de briquetas	Peso Unitario (gr/cm3)	
				Vacios (%)	
				Flujo (mm)	
Estabilidad (kg)					
VARIABLE DEPENDIENTE REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Definido como la restauración del pavimento flexible, el cual consta en reconstruir partes dañadas del pavimento, la definición del tramo crítico o dañado es determinado mediante el sistema de evaluación Vizir. (Leguía y Pacheco, 2016, 29).	Evaluación con el método Vizir	Condición del pavimento flexible	Patologías estructurales (m2)	Nominal
				Patologías funcionales (m2)	
				Lavado asfaltico (und)	Razón
			Diamantina (und)		
			Propuesta de mejora en la carpeta de rodadura		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Tabla N°11. Matriz de Consistencia


PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
<p><u>Problema Principal</u> ¿Qué influencia genera la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote-Áncash?</p>	<p><u>Objetivo General</u> Elaborar una propuesta de Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote- Áncash-2022</p>	<p><u>Hipótesis General</u> El sistema Bitufor mejora las propiedades mecánicas del pavimento flexible de las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote-Áncash-respecto a lo considerado en la mezcla patrón.</p>	<p><u>Variable Independiente</u> SISTEMA BITUFOR</p>	<p><u>Tipo de Investigación.</u> Aplicada</p>
<p><u>Problema Secundario</u> a ¿Qué vinculo se genera al determinar las patologías del pavimento flexible con la condición del pavimento de las principales vías urbanas de Nuevo Chimbote?</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u> a- Determinar las patologías del pavimento flexible mediante el método Vizir en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022.</p>	<p>El sistema Bitufor mejora el peso específico respecto a lo considerado en la mezcla patrón.</p>	<p><u>Indicadores</u> - Diseño estándar. - Diseño con Bitufor - Peso Unitario. - Vacíos - Flujo - Estabilidad</p>	<p><u>Nivel de Investigación</u> Cuasi experimental</p>
<p>b ¿Cómo se relaciona la condición actual del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote con la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor?</p>	<p>b- Determinar la condición actual del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022</p>	<p>El sistema Bitufor mejora los vacíos respecto a lo considerado en la mezcla patrón.</p>	<p><u>Variable Dependiente</u> REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE</p>	<p><u>Diseño</u> Experimental</p>
<p>c ¿Cómo se relaciona el contenido de asfalto del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote con la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor?</p>	<p>c- Determinar el contenido de asfalto del pavimento flexible en las principales vías de Nuevo Chimbote-Ancash-2022</p>	<p>El sistema Bitufor mejora el flujo respecto a lo considerado en la mezcla patrón.</p>	<p><u>Indicadores</u> - Patologías estructurales - Patologías funcionales - Lavado asfáltico - Diamantina.</p>	<p><u>Método</u> Cuantitativo</p>
<p>d. ¿Cómo incide el sistema Bitufor en las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica?</p>	<p>d- Determinar las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica modificada con el sistema Bitufor.</p>	<p>El sistema Bitufor mejora la estabilidad respecto a lo considerado en la mezcla patrón.</p>	<p>- Propuesta de mejora en la carpeta de rodadura</p>	<p><u>Técnicas de Recolección de Información.</u> Observación. Documental</p>
			<p><u>Instrumentos</u> Fichas Protocolos</p>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos (Protocolos)

EVALUACIÓN VIZIR:

1° TRAMO - AV. PACÍFICO

					PROYECTO		
ZONA	INSPECCIONADO POR				"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 1							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	0.00	100	7.5	750		6	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	240	32.00		4
DEPRESION		X		90	12.00		3
EXUDACION			X	78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO			X	10	1.33		
PERDIDA DE AGREGADOS			X	220	29.33		
GRIETAS LONGITUDINALES			X	68	9.07		4

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"			
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 2							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	100	200	7.5	750		5	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		50	6.67		3
DEPRESION		x		140	18.67		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
PULIMENTO DE AGREGADOS		X		220	29.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		50	6.67	2	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 3							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	200	300	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
FISURA PIEL DE COCODRILO			X	50	6.67	3	
DEPRESION	X			80	10.67		2
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
DESCASCARAMIENTO		X		220	29.33		
FISURA DE BORDE				28	3.73	3	
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		18	2.40	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 4							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	300	400	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	78	10.40	3	
DEPRESION	X			12	1.60		1
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		18	2.40	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores




PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
CÓDIGO DE VÍA		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
FECHA:							
		TRAMO 5					
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	400	500	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	78	10.40	3	
DEPRESION	X			12	1.60		1
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		18	2.40	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores

2°TRAMO – AV. PACÍFICO

					PROYECTO		
ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
CÓDIGO DE VÍA		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
FECHA:							
TRAMO 6							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	500	600	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	78	10.40	3	
DEPRESION	X			12	1.60		1
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		18	2.40	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 7							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	600	700	7.5	750		5	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		78	10.40		3
DEPRESION	X			90	12.00		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33	3	
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		78	10.40	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
CÓDIGO DE VÍA		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
FECHA:							
		TRAMO 8					
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	700	800	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		78	10.40		3
DEPRESION			x	12	1.60		2
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33		3
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		78	10.40		3

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA		INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico		RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
CÓDIGO DE VÍA		VALLE COSAVALENTE, CLARK					
FECHA:							
		TRAMO 9					
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	800	900	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	50	6.67		2
DEPRESION		x		12	1.60		2
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
PULIMENTO DE AGREGADOS		X		220	29.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			x	18	2.40		3

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"			
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO				10			
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	900	946	7.5	750		4	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	AREA DE TRAMO	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		78	10.40		3
DEPRESION			x	12	1.60		2
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE		X		220	29.33		3
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		78	10.40		3

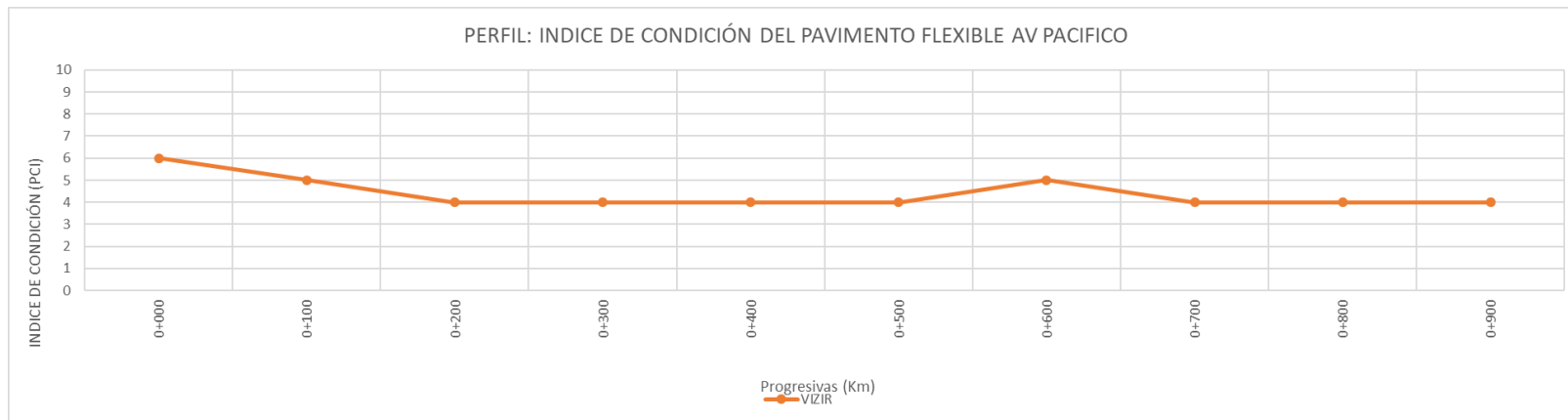
Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores


Tabla 12 Resumen de patologías av. pacífico

UNIDADES DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	ANCHO DE VIA	IS	CONDICIÓN
UM 01	0+000.00	0+100.00	7.5	6	Malo
UM 02	0+100.00	0+200.00	7.5	5	Malo
UM 03	0+200.00	0+300.00	7.5	4	Regular
UM 04	0+300.00	0+400.00	7.5	4	Regular
UM 05	0+400.00	0+500.00	7.5	4	Regular
UM 06	0+500.00	0+600.00	7.5	4	Regular
UM 07	0+600.00	0+700.00	7.5	5	Malo
UM 08	0+700.00	0+800.00	7.5	4	Regular
UM 09	0+800.00	0+900.00	7.5	4	Regular
UM 10	0+900.00	0+946.00	7.5	4	Regular
PROMEDIO TOTAL				4.40	Regular

Fuente: Elaboración propia



2" TRAMO AV. ANCHOVETA

					PROYECTO		
ZONA	INSPECCIONADO POR				"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 1							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	0.00	100	7.5	750		6	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		400	53.33		4
DEPRESION			x	80	10.67		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		40	5.33		2
DESCASCARAMIENTO		X		18	2.40		

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"					
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE								
	VALLE COSAVALENTE, CLARK								
CÓDIGO DE VÍA									
FECHA:									
TRAMO 2									
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS			
	INICIO	FIN							
	100	200	7.5	750		6			
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id		
	1	2	3	REA DE TRAMO	PORCENTAJE				
BACHEO Y PARCHEO		x		400	53.33		4		
DEPRESION			x	80	10.67		3		
EXUDACION		X		78	10.40				
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33				
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		40	5.33		2		
DESCASCARAMIENTO		X		18	2.40				

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"			
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
			TRAMO	3			
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	200	300	7.5	750		6	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO		x		400	53.33		4
DEPRESION			x	80	10.67		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		40	5.33		2
DESCASCARAMIENTO		X		18	2.40		
DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS		X		18	2.40		

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"						
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE									
	VALLE COSAVALENTE, CLARK									
CÓDIGO DE VÍA										
FECHA:										
TRAMO				4						
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS				
	INICIO	FIN		REA DE TRAM	PORCENTAJE					
	300	400	7.5	750		5				
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id			
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE					
BACHEO Y PARCHEO			X	68	9.07		3			
DEPRESION		x		79	10.53		3			
EXUDACION		X		78	10.40					
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33					
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		47	6.27	2				
PERDIDA DE LA PELICULA LIGANTE		X		18	2.40					

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS


PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"			
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 5							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	400	500	7.5	750		5	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE		
BACHEO Y PARCHEO			X	78	10.40		3
DEPRESION				92	12.27		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL		X		72	9.60	2	
DESCASCARAMIENTO		X		18	2.40		

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



					PROYECTO		
ZONA	INSPECCIONADO POR				"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 6							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	500	600	7.5	750		5	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x			78	10.40	3	
DEPRESION			x	12	1.60		3
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
PULIMENTO DE AGREGADOS		X		220	29.33		
FISURA DE BORDE		X		76	10.13	3	

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



INVIAS
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"		
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE					
	VALLE COSVALENTE, CLARK					
CÓDIGO DE VÍA						
FECHA:						
				TRAMO	7	
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS
	INICIO	FIN		REA DE TRAM	PORCENTAJE	Id
	600	700	7.5	750		4
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		Id
	1	2	3	REA DE TRAM	PORCENTAJE	Id
BACHEO Y PARCHEO		x		62	8.27	2
DEPRESION		x		12	1.60	2
EXUDACION		X		78	10.40	
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33	
PULIMENTO DE AGREGADOS		X		220	29.33	
FISURA DE BORDE		X		82	10.93	3

Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores



PROYECTO

ZONA	INSPECCIONADO POR			"REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL SISTEMA BITUFOR EN LAS PRINCIPALES VIAS URBANAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-ANCASH"			
Av. Pacifico	RAMIREZ ROMERO, CARLOS ENRRIQUE						
	VALLE COSAVALENTE, CLARK						
CÓDIGO DE VÍA							
FECHA:							
TRAMO 8							
METODO VIZIR	PROGRESIVA		ANCHO DE VIA	AREA DE TRAMO		IS	
	INICIO	FIN					
	700	800	7.5	750		3	
TIPO DE FALLA	GRAVEDAD			EXTENSION		If	Id
	1	2	3	REA DE TRAMO	PORCENTAJE		
FISURA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	x			46	6.13	2	
DEPRESION				12	1.60		2
EXUDACION		X		78	10.40		
DESINTEGRACION DE BORDE DEL PAVIMENTO		X		10	1.33		
FISURA DE BORDE	x			220	29.33	2	
PULIMENTO DE AGREGADOS		X		18	2.40		

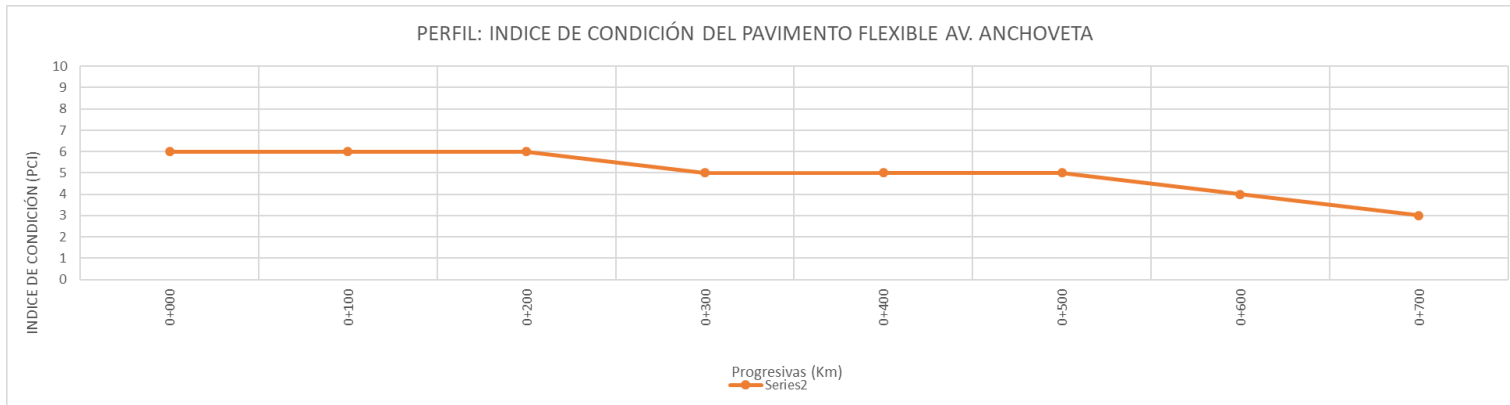
Fuente: Invias 2008

Elaboración: Propia de los investigadores

Tabla 13 Resumen de patologías en Av. Anchoqueta

UNIDADES DE MUESTRA	PROG. INICIAL	PROG. FINAL	ANCHO DE VIA	IS	CONDICIÓN
UM 01	0+000.00	0+100.00	7.5	6	Malo
UM 02	0+100.00	0+200.00	7.5	6	Malo
UM 03	0+200.00	0+300.00	7.5	6	Malo
UM 04	0+300.00	0+400.00	7.5	5	Malo
UM 05	0+400.00	0+500.00	7.5	5	Malo
UM 06	0+500.00	0+600.00	7.5	5	Malo
UM 07	0+600.00	0+700.00	7.5	4	Regular
UM 08	0+700.00	0+800.00	7.5	3	Regular
PROMEDIO TOTAL				5.00	Malo

Fuente: Elaboración propia



ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Rafael Antonio Carlos Enrique Valle Cevallos/Ana Clark Christopher		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible asfáltico e sistema filtrante en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote - Año 2022		
Ubicación:	Av. Pacifico 0-000, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	04-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	M - 01		
ENSAYO DE LAVADO ASFÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTC E - 882)			
Tamiz ASTM	Retenido		Porcentaje que pasa
	(gr.)	(%)	
1"	0.20 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.20 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	137.70 gr.	10.12%	89.88%
3/8"	54.10 gr.	4.100%	95.90%
1/4"	0.20 gr.	0.00%	95.90%
#4	98.20 gr.	7.51%	92.49%
#10	148.20 gr.	11.37%	88.63%
#20	0.20 gr.	0.00%	88.63%
#40	104.70 gr.	8.04%	80.59%
#60	0.20 gr.	0.00%	80.59%
#80	60.80 gr.	4.67%	75.92%
#100	0.20 gr.	0.00%	75.92%
#200	58.70 gr.	4.51%	71.41%
#425	50.40 gr.	3.87%	67.54%

Grava (%)	41.37%
Arena (%)	61.89%
Fino (%)	7.00%
Peso inicial	730.20 gr.
Peso fina	730.30 gr.
Peso de retido	32.50
% C. Admisión	4.70%

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Antonio Carlos Enrique Valle Cevallos
Ing. Rafael Antonio Carlos Enrique Valle Cevallos
 CIP 10003 - COMERCIALIZADOR
 JEFE DEL AREA DE LAVADO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Clasificación y Postamentación
R.L.C. 20569168652 - Reg. Consultor C 68112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Román Romero, Carlos Enrique, Valle Coahuilana Clerk Catastrales		
Proyecto:	Rehabilitación de pavimento flexible aplicando el sistema Sholar en el sector vial vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Arequipa 2022		
Ubicación:	Av. Pasillos 04-473.16, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	08-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	M-02		
ENSAYO DE LAVADO ASPÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTC E - 502)			
Tamiz ASTM	Retenido		Porcentaje que pasa
	[gr.]	[%]	
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	136.40 gr.	16.86%	83.14%
3/8"	53.00 gr.	12.86%	87.14%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	87.14%
#4	55.10 gr.	6.15%	93.85%
#10	142.90 gr.	35.78%	64.22%
#20	0.00 gr.	0.00%	64.22%
#40	101.60 gr.	14.07%	50.15%
#60	0.00 gr.	0.00%	50.15%
#80	54.40 gr.	8.27%	41.88%
#100	0.00 gr.	0.00%	41.88%
#200	55.10 gr.	7.77%	34.11%
#425	53.60 gr.	7.42%	26.74%
Grava [%]	41.21%		
Arena [%]	51.57%		
Fines [%]	7.42%		
Peso total	759.90 gr.		
Peso fino	722.10 gr.		
Peso de Arena	31.50 gr.		
% C. Asfáltico	4.18%		

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Vialo Cosavallano Clara Christian		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitur en las principales vías urbanas de distrito de nuevo Chimbote - Ancaosh 2022		
Ubicación:	Av. Pacifico 01-030, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	04-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	M - 03		
ENSAYO DE LAVADO ASFÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTO E - 802)			
Tamiz ASTM	Retenido		Porcentaje que pasó
	(gr.)	(%)	
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	126.70 gr.	19.37%	80.63%
3/8"	86.20 gr.	13.44%	87.16%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	87.16%
#4	64.70 gr.	9.99%	87.21%
#10	748.00 gr.	20.75%	79.45%
#20	0.00 gr.	0.00%	79.45%
#40	102.00 gr.	14.32%	75.13%
#60	0.00 gr.	0.00%	75.13%
#80	51.10 gr.	8.51%	66.62%
#100	0.00 gr.	0.00%	66.62%
#200	25.40 gr.	7.72%	68.94%
P #200	46.80 gr.	8.94%	0.00%
Grava (%)	4.37%		
arena (%)	91.32%		
Fines (%)	8.94%		
Peso total	749.80 gr.		
Peso final	718.00 gr.		
Peso de Asfalto	31.80		
% C. Asfáltico	4.32%		

Dirección: Jr. Almirante Gaisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
Wpisu2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Ramirez Roman, Carlos Enrique, Valle Cosaviani Clark Christopher		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aptando al sistema Bitulur en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Arequipa 2022		
Ubicación:	Av. Pardo 04-73.18, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	Set-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	M - 04		
ENSAYO DE LAVADO ASFÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTC E - 502)			
Tamaño ASTM	Retención		Porcentaje que pasa
	(gr.)	(%)	
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	136.00 gr.	16.76%	83.24%
3/8"	83.60 gr.	12.90%	87.10%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	87.10%
#4	66.10 gr.	9.55%	77.55%
#10	160.00 gr.	20.80%	56.75%
#20	0.00 gr.	0.00%	56.75%
#40	106.80 gr.	14.76%	42.00%
#60	0.00 gr.	0.00%	42.00%
#80	66.20 gr.	9.64%	32.36%
#100	0.00 gr.	0.00%	32.36%
#200	87.10 gr.	7.89%	24.47%
P 4250	52.20 gr.	7.21%	17.26%

Grava (%)	Área (%)	Fines (%)	Peso inicial	Peso final	Peso de Asfalto	% G. Asfáltico
81.26%	91.49%	7.21%	798.10 gr.	733.60 gr.	64.50	4.88%

Wildcats Peru Ingenieros S.A.C.
Ing. Carlos Enrique Ramirez Roman
Calle Pardo 04-73.18, Distrito de Nuevo Chimbote
Jefe del Área de Mecánica de Suelos

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alta - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 69112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Remigio Romano, Carlos Enrique, Villa Comensate Carlo Christopher		
Proyecto:	Rehabilitación de pavimento flexible aplicando el sistema Bialur en las principales vías urbanas de distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022		
Ubicación:	Av. Anahayra D-090, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	09-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	N - 05		
ENSAYO DE LAVADO ASPÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTC E - 403)			
Tamiz ASTM	Retenido (gr.) (%)		Porcentaje que pasa
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	142.10 gr.	19.74%	80.26%
3/8"	97.00 gr.	13.48%	86.78%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	86.78%
#4	82.70 gr.	8.83%	88.15%
#10	145.80 gr.	20.37%	87.88%
#20	0.00 gr.	0.00%	87.88%
#40	109.50 gr.	15.19%	72.69%
#60	0.00 gr.	0.00%	72.69%
#80	01.00 gr.	0.15%	72.54%
#100	0.00 gr.	0.00%	72.54%
#200	51.70 gr.	7.16%	65.38%
P#420	50.10 gr.	6.95%	0.00%

Grano (mm)	Porcentaje que Pasa (%)
20	100.00
16	100.00
12	100.00
10	100.00
8	100.00
6	100.00
5	100.00
4	100.00
3	100.00
2	100.00
1.5	100.00
1	100.00
0.75	100.00
0.6	100.00
0.425	87.88
0.3	86.78
0.25	86.78
0.15	86.78
0.075	86.78

Grav. (%)	41.85%
Árdua (%)	91.10%
Finas (%)	8.85%
Peso total	700.85 gr.
Peso lila	719.70 gr.
Peso de Asfalto	31.15
% C. Asfáltico	4.18%

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Chaves H.
Ing. Rafael Antonio Chaves Hinojosa
C. 00112 - CONSULTOR CHAVES
JOSÉ RAFAEL CHAVES HINOJOSA DE SUÍZAS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Bol: clamo:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavallante Clark Christopher		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Tiltor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022		
Ubicación:	Av. Arcevalta 0-500, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	06-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	M-05		
ENSAYO DE LAVADO ASPÁLTICO (ASTM D - 2172) / (MTC E - 692)			
Tamaño ASTM	Retenido		Porcentaje (según pases)
	(gr.)	(%)	
75	0.00 gr.	0.02%	100.98%
75	0.00 gr.	0.03%	100.97%
150	186.50 gr.	14.76%	81.24%
300	32.20 gr.	12.78%	69.46%
425	0.00 gr.	0.02%	69.44%
600	63.90 gr.	5.04%	64.40%
750	148.20 gr.	19.50%	44.90%
900	0.00 gr.	0.02%	35.12%
1060	107.50 gr.	14.94%	20.18%
1500	0.00 gr.	0.03%	20.15%
2000	63.60 gr.	5.01%	15.14%
2500	0.00 gr.	0.02%	15.12%
3000	35.20 gr.	7.64%	7.48%
P 9210	32.00 gr.	7.05%	0.43%

Grava (%)	41.00%
arena (%)	51.00%
Fines (%)	7.00%
Potencial	766.06 gr
Peso total	752.40 gr
Peso de Asfalto	31.65
% C. Asfáltico	4.48%

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Carlos Enrique Ramírez Romero
Ing. Carlos Enrique Ramírez Romero
CIP 10000 - COMITADO Cívico
del ELABORADOR DE LA OBRERA EN 2012

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.I. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com



ENSAYO DE DIAMANTINA



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 40112



DATOS GENERALES															
Colaborar:	Ramirez Toranzo, Carlos Enrique, Valle Cozavallema Clark Christopher														
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible existente a la zona de urbanización de nuevo Chimbo - Ancash 2023														
Ubicación:	Av. Padilla, Obispo de Nuevo Chimbo														
Fecha:	04-22														
DATOS DE LA MUESTRA															
Muestra:	U - 01														
ENSAYO DE EXTRACCIÓN DE DIAMANTINA															
ESPESOR O ALTURA DE ESPÉCIMEN COMPACTADOS DE MEZCLAS ASPÁLTICAS ASTM D2449 - 03 / MTC B - 017															
ESPECIMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN													
TIPO:	MEZCLA ASPÁLTICA COMPACTADA	TIPO:	PAQUÍMETRO												
IDENTIFICACIÓN:	M - 01	SERIE:	882446.00												
UBICACIÓN:	AV. PADILLA - EN	LONGITUD:	200.00 mm												
PROGRESIVA:	04200	PRECISIÓN:	0.05 mm												
CANTIDAD:	01														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MEDICIÓN</th> <th>ESPESOR O ALTURA (mm)</th> <th>ESPESOR O ALTURA PROMEDIO (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>5.21</td> <td rowspan="4">6.10</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>5.12</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>5.08</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>5.00</td> </tr> </tbody> </table>		MEDICIÓN	ESPESOR O ALTURA (mm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO (mm)	01	5.21	6.10	02	5.12	03	5.08	04	5.00
MEDICIÓN	ESPESOR O ALTURA (mm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO (mm)													
01	5.21	6.10													
02	5.12														
03	5.08														
04	5.00														



Wildcats Peru Ingenieros S.A.C.
Carlos Enrique Ramirez Toranzo
Ing. Ramon Antonio Chacana Alvarado
CIP 11010 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE LABORATORIO IN-01/02

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Realizado:	Ramiro Romano, Carlos Enrique, Valde Coaylla Clark Christopher		
Proyecto:	Remediación del pavimento livello aplicación del sistema Bitúbit en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote - Asfaltos 2022		
Ubicación:	Av. Pacifico, Distrito de Nueva Chimora		
Fecha:	06-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Número:	M - 04		
ENSAYO DE EXTRACCIÓN DE DIAMANTINA			
ESPESOR O ALTURA DE ESPECIMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS ASTM D3648 - 03 MTC E - 807			
ESPECIMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO:	MEZCLA ASFÁLTICA COMPACTADA	TIPO:	PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN:	M - 04	LONG:	200.00 mm
UBICACIÓN:	AV. PACIFICO - REFRERO	GRAN TUD:	0.25 mm
PROCESO/VA:	1-473.18	PRECISIÓN:	0.25 mm
CANTIDAD:	01		
MEDICIÓN		ESPESOR O ALTURA (mm)	
01	4.88	4.88	
02	4.88		
03	4.87		
04	4.88		



Wildcats Peru Ingenieros S.A.C.
Ing. Rafael Antonio Chacabarro Medina
CIP 14730 - CHIMOTA TORO CASAS
Jefe del AREA DE LAS VENTAS DE W.PISAC

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru.ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Colaborador:	Ramiro Romero, Carlos Indaco, Vella Coaxayante Carr Cristócher		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible colocando el sistema Blotán en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022		
Ubicación:	Av. Anchoveña, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	9/02		
DATOS DE LA MUESTRA			
USUARIO: M - 03			
ENSAYO DE EXTRACCIÓN DE DIAMANTINA			
ESPESOR O ALTURA DE ESPECIMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS ASTM D3649 / 93 / NTO E - 537			
ESPECIMEN DE MUESTRA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO:	MEZCLA ASFÁLTICA COMPACTADA	TIPO:	PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN:	N - 03	CERTE:	202405.00
UBICACIÓN:	AV. ANCHOVETA	LONGITUD:	200.00 mm
PROGRESIVA:	0+030	PRECISIÓN:	0.03 mm
CANTIDAD:	01		
MEDICIÓN		ESPESOR O ALTURA (mm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO (mm)
01		4.39	4.37
02		4.39	
03		4.37	
04		4.36	



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Chiray
Ing. Rafael Jarama Chiray Muro
CIP 10705 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE CIMENTACION DE PAVIMENTOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353

Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com



ENSAYO GRANULOMETRICO



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Solicitante:	Fuentes Romero, Carlos Enrique, Viala Casavante Cleri Catherine		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el Sistema Súper en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022		
Ubicación:	Av. Padilla y Av. Arriaza, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	08-02		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	Carriera La Carbonera		
ENSAJO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D - 422)			
Tamiz ASTM	Retenido		Porcentaje que pasa
	(gr.)	(%)	
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/2"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/8"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
#4	0.20 gr.	0.02%	100.00%
#10	128.00 gr.	13.16%	86.84%
#20	93.00 gr.	9.76%	77.16%
#40	201.00 gr.	21.00%	56.00%
#60	199.00 gr.	20.66%	35.34%
#80	0.00 gr.	0.00%	35.34%
#100	152.00 gr.	15.69%	19.65%
#200	35.00 gr.	3.67%	15.98%
P#200	149.10 gr.	15.53%	0.00%

Grava (%)	0.00%	Net chales y virg.	-
Areia (%)	54.37%	Cava fundache	-
Areia (%)	10.30%	Solo proben	0.07%
Humedad	0.95%	Abstracion	-
Módulo de Inercia	1.22		
Inoc. especifico	2.834 g/cm ³		
Abstracion	3.0%		
P.U.B.	1489 kg/m ³		
P.U.C.	1442 kg/m ³		

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Carlos Enrique Fuentes Romero
 Ing. Especialista en Mecánica de Suelos
 CIP 10733 - CONSULTOR C 60112
 IRE - INGENIERIA DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@hotmail.com
 Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES			
Subcontrato:	Ramírez Rosero, Carlos Enrique, Valle Coahuilana Cant. Chiriquier		
Proyecto:	Mejoramiento del pavimento flexible asfáltico en el sistema Elifur en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022		
Ubicación:	Av. Pacifico y Av. Anchovala, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	Set-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	Carretera Pancho Medina		
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D - 422)			
Tamiz ASTM	Retenido		Porcentaje que pasa
	(gr.)	(%)	
1"	0.00 gr.	0.00%	100.00%
3/4"	66.100 gr.	6.78%	93.22%
1/2"	3876.00 gr.	38.45%	54.77%
3/8"	2825.00 gr.	28.78%	26.04%
1/4"	0.00 gr.	0.00%	26.04%
#4	2596.00 gr.	25.82%	2.22%
#10	214.00 gr.	2.22%	0.00%
#60	0.00 gr.	0.00%	0.00%
#40	0.00 gr.	0.00%	0.00%
#80	0.00 gr.	0.00%	0.00%
#100	0.00 gr.	0.00%	0.00%
#200	0.00 gr.	0.00%	0.00%
P-6000	0.00 gr.	0.00%	0.00%

Grava (5) 1	97.15%	Ferrocemento y Mera	4.76%
Arena (5) 1	2.22%	Caras frías de arena	97.40%
Finas (5) 1	0.00%	Grasas solubles	0.01%
Humedad	0.70%	Asfalto	10.60%
Módulo de finura	0.6		
Peso específico	2.615 g/cm³		
Acidez	2.4%		
P.L.S	1345 ng/m³		
P.L.C	1481 ng/m³		

WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

 Ing. Rafael Antonio Chacana Alvarado
 CIP 11005 - DISEÑADOR EN CIVIL
 CIP 11005 - DISEÑADOR EN CIVIL

Dirección: Jr. Almirante Guisse Ma. 31 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com




**ENSAYOS REQUERIDOS
PARA EL METODO
MARSHALL**



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569162652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES					
Solicitante:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Casavalle Clark Christopher				
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo				
Ubicación:	Av. Pacífico y Av. Ancholeta, Distrito de Nuevo Chimbote				
Fecha:	Set-22				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra:	Cantera Pancho Medina				
SALES SOLUBLES TOTALES					
DATOS DE LA MUESTRA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04	MUESTRA 05
Nro DE CAPSULA					
PESO TARA + AGUA + SAL	219.33	220.01			
PESO TARA + SAL	170.24	169.13			
PESO DE LA TARA	170.23	169.12			
PESO DEL AGUA	49.10	50.88			
PESO DE SAL	0.005	0.010			
SALES SOLUBLES TOTALES	0.010%	0.020%			
PROMEDIO DE SALES SOLUBLES TOT. (%)	0.015%				
 WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C. <i>Carlos Enrique Ramirez Romero</i> Ing. Rafael Alejandro Chacabarro Miraflores CIP N° 300920 - CONSULTOR CIVIL Jefe Oficina de Laboratorio de Suelos					

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. 31 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124034 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com






Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES						
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Vello Cosavalente Clark Christopher					
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Ancash 2022					
Ubicación:	Av. Pacífica y Av. Anchoyeta, Distrito de Nuevo Chimbote					
Fecha:	Set-22					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra:	Cantera Pancho Medina					
DETERMINACIÓN DE CARAS FRACTURADAS MTC E - 210						
CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS						
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	PESO DE LA MUESTRA	PESO MUESTRA CON CARAS FRACT	PORCENTAJE DE CARAS FRACT.	RETENIDO GRADACION ORIGINAL	PROMEDIO DE CARAS FRACT.
1 1/2"	1"					
1"	3/4"	1500.30	1480.30	98.67	6.70	661.09
3/4"	1/2"	500.60	480.30	95.94	36.40	3492.22
1/2"	3/8"	200.30	198.30	99.00	28.80	2851.20
TOTAL			2201.20		0.72	7004.50
% con una o más caras fracturadas (E/D)						97.40%
CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS						
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	PESO DE LA MUESTRA	PESO MUESTRA CON CARAS FRACT	PORCENTAJE DE CARAS FRACT.	RETENIDO GRADACION ORIGINAL	PROMEDIO DE CARAS FRACT.
1 1/2"	1"					
1"	3/4"	1500.30	1382.30	90.80	6.70	608.36
3/4"	1/2"	500.60	460.60	92.05	36.40	3350.62
1/2"	3/8"	200.30	190.50	95.11	28.80	2739.17
TOTAL			2201.20		71.90%	6698.15
% con dos o más caras fracturadas (E/D)						93.20%



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Carlos Ramirez
 Ing. Rafael Armando Chacupe Miranda
 CIP Nº 90028 - CONSULTOR CIVIL
 JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS



Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. 31 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES										
Solista:		Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Coscoyente Clark Christopher								
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Ebitur en las principales Vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022								
Ubicación:		Av. Pacifico y Av. Anchoyeta, Distrito de Nuevo Chimbote								
Fecha:		Set-22								
DATOS DE LA MUESTRA										
Muestra:		Cantera Fianza Medina								
Forma del agregado:		Angular								
Relación del agregado :		1:3								
DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS ASTM D - 4791										
MATERIA.		AGREGADO GRUESO			PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS					
TAMIZ (P.45)	ABERTURA (mm)	RETENIDO	PESO	NUMERO DE PARTICULAS	EN PESO			NUMERO DE PARTÍCULAS		
		ORIGINAL%	MUESTRA(gr)		PESO(gr)	%	CORREGIDO	PARTICULAS	%	CORREGIDO
8"	75.20									
2 1/2"	63.50									
2"	50.80									
1 1/2"	38.10									
1"	25.40		0.00	0.00	0.00					
3/4"	19.05									
1/2"	12.70	36.40	1148.00	200.00	56.74	4.85	1.77	16.00	8.00	2.81
3/8"	9.75	26.60	876.22	200.00	38.82	10.95	2.98	39.00	16.50	4.75
1/4"	6.35	0.00								
Total:		65.20	1524.22	400.00	94.56		4.78	49.00		7.66



WILD CATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Carlos Enrique Valle Coscoyente Clark
Ing. Rafael Amador Chavez Araya
CIP Nº 10020 - CONSULTOR CHABO
JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946463353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpiscar2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
R.U.C 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES										
Solicitante:		Ramírez Romero, Carlos Enrique, Vele Coevalame Clark Christopher								
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Blutor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote - Año 2022								
Ubicación:		Av. Pacífico y Av. Anchoyeta, Distrito de Nuevo Chimbote								
Fecha:		Set/22								
DATOS DE LA MUESTRA										
Muestra:		Carretera Parcho Madina								
ABRASIÓN LOS ANGELES MTC E - 207										
MÉTODO		PESOS Y GRANULOMETRÍAS REQUERIDOS				PESOS Y GRANULOMETRÍAS EMPLEADOS				
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	A	B	C	D	A	B	C	D	
1 1/2"	1"	1250.00								
1"	3/4"	1250.00								
3/4"	1/2"	1250.00	2500.00							
1/2"	3/8"	1250.00	2500.00							
3/8"	1/4"			2000.00						
1/4"	# 4			2000.00						
# 4	# 8				6000.00					
PESO TOTAL		5000	5000	6000	5000					
N° de esteras		12	11	8	8					
Peso de las esteras (gr.)		390 - 445	391 - 445	392 - 445	393 - 445					
		PESO RETENIDO MALLA N° 12 (gr.)								
		PESO CIE PASA MALLA N° 12 (gr.)					4480.00			
		DESCASTE					540.90			
										10.82%



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Rafael Antonio Chaves Almagro
Ing. Rafael Antonio Chaves Almagro
 Cof. de Gestión - CONSULTOR CADENAS
 JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. JI - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES					
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher				
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitulor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo				
Ubicación:	Av. Pacífico y Av. Anchowata, Distrito de Nuevo Chimbote				
Fecha:	Set-22				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra:	Cantera Pancho Medina				
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS MTC E - 206					
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire)	(gr)	5000.00	5000.00		
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua)	(gr)	3001.30	3082.30		
Vol. De masa + Vol de vacíos	(gr)	1906.70	1817.70		
Peso material seco en estufa	(gr)	4876.30	4880.20		
Vol. De masa	(cm ³)	1767.00	1797.90		PROMEDIO
Pe bulk (base seca)	(gr/cm ³)	2.56	2.54		2.550
Pe bulk (base saturada)	(gr/cm ³)	2.62	2.61		2.613
Pe aparente (base seca)	(gr/cm ³)	2.75	2.71		2.722
Absorción	(%)	2.49	2.45		2.475
 WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C. <i>Carlos Enrique Ramirez Romero</i> Ing. Carlos Enrique Ramirez Romero CIP Nº 30008 - CONSULTOR CIVIL SOL. ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE SUELOS					




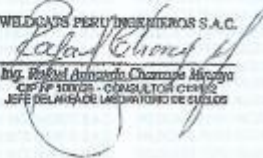
Dirección: Jr. Almirante Guisse Ms. 11 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C. 60112

DATOS GENERALES					
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalentis Clark Christopher				
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Biflúor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo				
Ubicación:	Av. Pacifico y Av. Anchoyeta, Distrito de Nuevo Chimbote.				
Fecha:	Set-22				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra:	Cantera Pancho Medina				
ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216 / MTC E - 108					
DATOS DE LA MUESTRA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04	PROMEDIO
Nro DE CAPSULA	1.00				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	2000.00				
PESO TARA + SUELO SECO	1986.00				
PESO DE LA TARA	0.00				
PESO DEL AGUA	14.00				
PESO DEL SUELO SECO	1986.00				
HUMEDAD	0.70%				0.70%
 WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.  Dgo. Miguel Antonio Chazuma Nicoya CIP Nº 50005 - CONSULTOR CIVIL JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS					




Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.I. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wplsac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES					
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher				
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitulor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo				
Ubicación:	Av. Pacífico y Av. Anchoveña, Distrito de Nuevo Chimbote				
Fecha:	Set. 22				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra:	Cantera La Carbonera				
ÍNDICE DE DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO					
DATOS DE LA MUESTRA	1	2			PROMEDIO
HORA DE ENTRADA A SATURACION	11:12	11:22			
HORA DE SALIDA DE SATURACION (MAS 10')	11:22	11:32			
HORA DE ENTRADA A DECANTACION	11:34	11:44			
HORA DE SALIDA DE DECANTACION (MAS 20')	11:54	12:04			
ALTURA MAXIMA DE LA ARCILLA	04:30	04:40			
ALTURA MAXIMA DE LA ARENA	3.30	3.30			
EQUIVALENTE DE ARENA	74.40	75.00			74.70
 WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C. <i>Carlos Enrique Ramirez Romero</i> Ing. Miguel Armando Chacabarro Miranda CIP 17 8000 - CIMENTACIÓN CIVIL JURADO REGULADO POR MINISTERIO DE EDUCACIÓN					



Dirección: Jr. Almirante Guisse Me. 31 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124034 - 946443333
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES									
Solicitante:		Ramírez Romero, Carlos Enrique Valle Cosavelenia Clerk Christopher							
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufur en las principales vías urbanas del distrito de nuevo							
Ubicación:		Av. Pacífico y Av. Anchozeta, Distrito de Nuevo Chimbote							
Fecha:		Set-22							
DATOS DE LA MUESTRA									
Muestra:		Cantera La Carbonera							
INELTERABILIDAD DE LOS AGREGADOS MTC E - 209									
TAMIZ	PESO REQUERIDO	TAMAÑO DEL ARIDO	GRANUL ORIGINAL	PESO FRACCION		PASANTE DESPUES DEL ENSAYO	PERDIDA TOTAL	PERDIDA CORREGIDA	
				ANTES DEL ENSAYO	DESPUES DEL ENSAYO				
INELTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO									
3/8"	N° 4	100.00	N° 4	18.27	100.00	75.38	24.64	50.72	2.93
N° 4	N° 8	100.00	N° 8	03.30	100.00	81.32	18.68	18.68	3.30
N° 8	N° 16	100.00	N° 16	10.27	100.00	81.30	18.70	18.70	3.26
N° 16	N° 30	100.00	N° 30	11.10	100.00	87.60	12.40	12.40	2.54
N° 30	N° 50	100.00	N° 50	22.22	100.00	93.60	6.40	6.40	1.42
N° 50	N° 100	100.00	N° 100	10.74	100.00	80.20	9.80	9.80	1.05
< N° 100				81.00					
TOTALES				150.01	900.00	434.02			11.66



Wildcats Peru Ingenieros S.A.C.
Carlos Enrique Valle
Ing. Rafael Antonio Charney Mirón
CIP N° 40988 - CONSULTOR C 60112
EFE DELAUSA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Gálvez Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Clasificación y Permeabilidad
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES

Solicitante: Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosevalente Clark Christopher
Proyecto: Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo
Ubicación: Av. Pacifico y Av. Anchovala, Distrito de Nuevo Chimbote
Fecha: Set-22

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: Cartera La Carbonera

SALES SOLUBLES TOTALES

DATOS DE LA MUESTRA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04	MUESTRA 05
Nro DE CAPSULA					
PESO TARA + AGUA + SAL	147.78	148.11			
PESO TARA + SAL	98.91	98.87			
PESO DE LA TARA	98.90	98.86			
PESO DEL AGUA	48.87	49.24			
PESO DE SAL	0.010	0.010			
SALES SOLUBLES TOTALES	0.020%	0.020%			
PROMEDIO DE SALES SOLUBLES TOT. (%)	0.020%				



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Armando Chacabarro Alvarado
Ing. Rafael Armando Chacabarro Alvarado
CIP 100726 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS



Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES					
Solicitante:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Vela Cosevalente Clark Christopher				
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Biufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo				
Ubicación:	Av. Pacífico y Av. Anchovela, Distrito de Nuevo Chimbote				
Fecha:	Set-22				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra:	Carriera La Carbonera				
ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216 / MTC E -108					
DATOS DE LA MUESTRA	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04	PROMEDIO
Nro DE CAPSULA	1.00				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	900.00				
PESO TARA + SUELO SECO	882.30				
PESO DE LA TARA	0.00				
PESO DEL AGUA	7.70				
PESO DEL SUELO SECO	882.30				
HUMEDAD	0.88%				0.88%
 WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C. <i>Carlos Enrique Ramírez Romero</i> Ing. Carlos Enrique Ramírez Romero CIP N° 109208 - CONSULTOR CIVIL C.E. DEL AREA DE LA INGENIERIA DE CIVIL					



Dirección: Jr. Almirante Gutsse Mz. J1 - Lote 21 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com



ENSAYO MARSHALL



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Ing. Rafael Armando Chacabaz Almagro
CIP No 10000 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

DATOS GENERALES				
Ubicación:	Hacienda Huanuco, Distrito Huanuco, Valle de los Conchales, Calle Desamparado			
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento de tipo asfáltico en la carretera y en las urbanas de distrito de Nuevo Chimbote - Años 2022			
Ubicación:	Av. Pisco 0405C, Distrito de Nuevo Chimbote			
Fecha:	04/05/2022			
DATOS DE LA MUESTRA				
Cartera o grupo:	La Cartera (Chico)	Carretera pavimentada:	Terreno Medio	
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (CON BITUMEN)				
<p>PESAR UNITARIO</p>		<p>MODULO</p>		
<p>V.M.A.</p>		<p>Velocidad Luminosa C.A.</p>		
<p>FLUJO</p>		<p>ESTABILIDAD</p>		
RESUMEN DE RESULTADOS				
	-0.2%	ÓPTIMO V.M.A.	+0.2%	ESPECIAL
GOLPES PCLLADO	95	92	91	92
CEMENTO ASFÁLTICO	4.05	5.35	4.61	4.61 (H. 0.2%)
PESAR UNITARIO	2.646	3.125	2.74	2.74
MEZCLA	5.0	2.2	2.17	2 - 5
V.M.A.	16.3	16.6	16.3	Min 14
VELOCIDAD LUMINOSA (CON C.A.)	12.1	14.2	13.4	12 - 14
FLUJO	3.91	3.30	3.64	3 - 4
ESTABILIDAD	1.92	3.11	2.51	Min. 0.10
TERMINAL DADO FLUJO	2.52	2.68	2.75	2.52 - 4.06
ÍNDICE DE COMPACTABILIDAD	24.74	26.55	25.62	Min. 8
ESTABILIDAD RETENIDA	76.2	66.6	68.3	Min. 76
COMENTARIOS	Grava Triada 3/4"-2 1/4" Cartera Pasco Medina			18.55
	Ases Triada 3/4" - Cartera Pasco Medina			21.55
	Ases Grava Grava La Cartera (Chico)			24.55
	Grava Triada 1/2"-3/4" Cartera Pasco Medina			28.55
	Material nuevo PCLL C.A.			2.0%
Cartera Huanuco	No. 62 - 70			

Dirección: Jr. Almirante Guisse 11 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudios de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES														
Solicitante:		Francisco Romero, Carlos Erasme, Valle Cosentino Clark Christopher												
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Arequipa 2022												
Ubicación:		Av. Pacifico 0-030, Distrito de Nuevo Chimbote												
Fecha:		Set-22												
DATOS DE LA MUESTRA														
Cantera arena gruesa:		La Carbonera (Chero)				Cantera piedra chancada:		Pavimento Mediano						
Cemento Asfáltico:		5.40%												
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (CON BITUFOR)														
ENSAYO GRANULOMÉTRICO										LAVADO ASFÁLTICO				
TAMIZ ARITA		1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 200	Nº 300	Peso Mat. Líquido	g	
ABERTURA EN mm		25.000	19.000	12.500	9.525	4.750	2.000	0.425	0.075	0.075	0.075	Peso Mat. Lixado	g	
PESO RETENIDO	gr.	336.0	725.0	724.0	1258.0	193.4	359.0	167.2	135.6	111.2		Peso Mat. Lix + Filtro	g	
RETENIDO PARCIAL	%		8.2	10.8	11.3	15.4	10.8	18.2	10.0	5.5		Peso de Asfalto	g	
RETENIDO ACUMULADO	%		8.2	19.1	32.4	45.7	60.2	78.4	88.4	94.1	100.0	Peso inicial de Filtro	g	
PASA	%	100.0	91.0	89.9	88.6	84.6	89.0	81.8	90.0	94.5		Peso final de Filtro	g	
ESFUMOSIDAD	%	100	89-100	87-89	80-77	63-64	58-48	14-28	6-17	4-8		Peso de Filtro	g	
ASFALTO LIGADO												TRACCIÓN	%	
TRAMO ASFALTADO													PESO TOTAL	g
														559.0

REPRESENTACIÓN GRÁFICA											
<p>ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559</p> <p>BRQUETAS</p>											

	Nº	1	2	3	4
1	C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.30	6.79	8.30
2	AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	47.07	47.07	47.07
3	AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	50.66	49.66	50.66
4	FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	0.95	0.95	0.95
5	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.006	1.006	1.005
6	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.667	2.667	2.667
7	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.642	2.642	2.643
8	PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3.148	3.148	3.148
9	PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	gr	1295.0	1291.5	1289.2
10	PESO DE BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1355.0	1367.9	1363.0
11	PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	gr	696.6	698.2	696.3
12	VOLUMEN DE LA PARAFINA (10-11)	c.c.	600.0	607.5	602.5
13	PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr	0.0	0.0	0.0
14	VOLUMEN DE PARAFINA (10/9a parafina)	c.c.	0.0	0.0	0.0
15	VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (12-14)	c.c.	600.0	607.5	602.5
16	PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRQUETA (2/15)	g/cc	2.128	2.128	2.128
17	PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2941		2.192	2.192	2.202
18	VACÍOS (17-18)(19)(17)	%	3.4	3.5	3.5
19	PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2-3-4)(2/15)(17)(18)		2.159	2.159	2.159
20	V.A.A. (18)(2-3-4)(17)(18)	%	24.3	24.3	24.3
21	VACÍOS LLENOS CON C.A. (20)(23-18)(20)	%	85.9	85.7	85.6
22	Peso específico del agregado total (2/15)(17)(18)		2.192	2.192	2.199
23	C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (19)(2-3-4)(2/15)(17)	%	-4.60	-4.60	-4.60
24	CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23)(2-3-4)(19)	%	0.25	0.25	0.25
25	FLUIDO	mm	3.0	3.0	3.0
26	ESTABILIDAD SIN CORREDER	kg	841	845	846
27	FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.00	1.00	1.00
28	ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	841	846	844
29	ESTABILIDAD-FLUIDO	K/psi	2167	2169	2165

Dirección: Jr. Almirante Guisao Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES												
Societario:		Romero Rosero, Carlos Enrique, Valle Cosentino Clark Christiane										
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando al sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022										
Ubicación:		Av. Pacifico 04020, Distrito de Nuevo Chimbote										
Fecha:		Set-22										
DATOS DE LA MUESTRA												
Carretera arena gruesa:		La Carbonera (Chero)					Carretera piedra chancada:					Pancho Medina
Cemento Asfáltico:		6.00%										
DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA - MAC-1 (CON BITUFOR)												
ENSAYO GRANULOMETRICO										LAVADO ASFALTICO		
TAMIZ ASTM		75	150	300	600	1250	2500	5000	7500	>7500	Peso Mat. Lavado	gr.
ABERTURA EN mm		3.0	6.0	12.5	25.0	50.0	100.0	150.0	180.0	250.0	Peso Mat. Lavado + Fines	gr.
PESO RETENIDO	gr.	0	204.0	702.0	734.0	1200.0	190.4	107.2	135.0	111.2	Peso de Arena	gr.
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	6.2	10.8	11.3	15.4	10.5	10.0	5.0	5.0	Porcentaje de Fines	gr.
RETENIDO ACUMULADO	%	0.0	6.2	16.1	27.4	42.7	60.2	70.4	75.4	80.4	Porcentaje de Fines	gr.
PASA	%	100.0	93.8	89.0	88.6	84.6	89.8	89.8	95.0	95.0	Peso final de Fines	gr.
ESPECIFICACION	%	100	83-100	67-95	55-77	45-64	35-49	24-35	8-17	4-8	Peso de Fines	gr.
ASFALTO LIQUIDO											PRACCIÓN	%
TRAMO ASFALTADO											PESO TOTAL	gr.
												843.6
												956.0

REPRESENTACIÓN GRÁFICA											
<p>W que pasa en peso</p> <p>Tamaño de grano en mm</p> <p>FAJA DE TRABAJO</p> <p>ESPECIFICACION</p> <p>WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.</p> <p>Ing. Rafael Armando Contreras Alvarado</p>											

ENSAYO MARSHALL ASTM D-1557											
BRQUETAS		1	2	3							
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	6.0	6.0	6.0							
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > N°4	%	46.73	46.73	46.73							
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < N°4	%	46.33	46.33	46.33							
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	1.00	1.00	1.00							
5 PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1.900	1.900	1.900							
6 PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.675	2.675	2.675							
7 PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.445	2.445	2.445							
8 PESO ESPECIFICO FILLER - APARENTE		3.140	3.140	3.140							
9 PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	gr.	1975.2	1986.0	1986.0							
10 PESO DE BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr.	1293.1	1296.0	1296.0							
11 PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	gr.	661.0	655.0	655.0							
12 VOLUMEN DE LA BRQUETA (10-13)	cc.	822.1	817.8	817.8							
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.	0.0	0.0	0.0							
14 VOLUMEN DE PARAFINA (10% parafina)	cc.	0.0	0.0	0.0							
15 VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (10-14)	cc.	822.1	817.8	817.8							
16 PESO ESPECIFICO BULK DE LA BRQUETA (R15)	gr/cc.	2.409	2.427	2.426							
17 PESO ESPECIFICO MÁXIMO ASTM D-3541		2.185	2.185	2.185							
18 VACÍOS (17.16) - 100%	%	5.9	6.6	6.6							
19 PESO ESPECIFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5)(25)+(27)+(46)		2.639	2.625	2.625							
20 V.M.A. 100 (2+3+4+5)(100)	%	38.8	36.1	36.1							
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100% (20-18/30)	%	79.8	76.6	76.7							
22 PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5)(100)/(1)-(19)		2.267	2.287	2.287							
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (18)/(22-19)(25*19)	%	-3.08	-0.00	-0.00							
24 CEMENTO ASFALTICO EFECTIVO (1-3)/(2+3+4+5)(100)	%	10.77	10.77	10.77							
25 FLUJO	mm	4.1	4.1	4.2							
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	776	788	666							
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	5.88	1.00	1.00							
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	776	793	666							
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	1883	1924	1910							

Dirección: Jr. Almirante Guisse Me. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124034 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168632 - Reg. Consultor C 69112

DATOS GENERALES												
Solicitante:	Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cooverencia Clara, Christopher											
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Arecah 2022											
Ubicación:	Av. Pacifico 0-030, Distrito de Nuevo Chimbote											
Fecha:	Set 22											
DATOS DE LA MUESTRA												
Carriera arena gruesa:	La Carbonera (Chero)										Carriera piedra chancada:	Pancho Medina
Contenido Asfáltico:	5.57%											
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (CON BITUFOR)												
ENSAYO GRANULOMÉTRICO										LAVADO ASFÁLTICO		
TAMIZ ASTM	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	Peso Mat. Lavado	g
ABERTURA EN mm	25.000	19.000	12.500	9.525	4.750	2.000	0.425	0.250	0.075	0.075	Peso Mat. Lavado	g
PERO RETENIDO	gr.	0	654.0	205.0	734.0	1006.0	238.6	137.2	100.0	111.2	Peso Mat. Lav + Filtro	g
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	5.2	16.8	15.2	19.4	18.2	10.0	6.9	5.5	Peso de Asfalto	g
RETENIDO ACUMULADO	%	0.0	5.2	16.1	31.4	49.7	68.2	78.4	88.4	94.1	Peso inicial de Filtro	g
PASA	%	100.0	94.8	83.9	84.8	80.6	81.8	90.0	93.1	94.5	Peso final de Filtro	g
ESPECIFICACIÓN	%	100	80-100	67-85	50-77	43-54	23-45	14-25	8-17	4-8	Peso de Filler	g
ASFALTO LÍQUIDO											FRACCIÓN	%
TAMAÑO ASFALTADO											PERO TOTAL	g
											6668.0	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA												
ENSAYO MARSHALL ASTM D-1558												
BRQUETAS	Nº	1	2	3	4							
1	C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.0	5.6	5.6							
2	AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	47.22	47.22	47.22							
3	AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	48.05	48.83	48.83							
4	FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	1.00	1.00	1.00							
5	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.005	1.005	1.005							
6	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.676	2.676	2.676							
7	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.696	2.696	2.696							
8	PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3.140	3.140	3.140							
9	PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	g	1285.9	1289.0	1291.0							
10	PESO DE BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	g	1300.9	1299.9	1301.9							
11	PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	g	693.0	692.4	693.8							
12	VOLUMEN DE LA BRQUETA (10-11)	c.c.	607.0	607.5	608.1							
13	PESO DE LA PARAFINA (10-9)	g	0.0	0.0	0.0							
14	VOLUMEN DE PARAFINA (10% pentán)	c.c.	0.0	0.0	0.0							
15	VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (12-14)	c.c.	607.0	607.5	608.1							
16	PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRQUETA (6/16)	200 c.	2.117	2.123	2.114							
17	PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-1558		3.202	3.202	3.202							
18	VACÍOS (17-16)/100%	%	3.6	3.6	3.6							
19	PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)(3/2)-(3/7)-(4/8)		2.689	2.689	2.689							
20	V.M.A. 100-(2+3+4)/100%	%	26.2	26.0	26.3							
21	VACÍOS LLENOS CON C.A. 100(20-19)/20	%	84.7	86.4	84.1							
22	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)(10/17)-(1/5)		2.350	2.350	2.350							
23	C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (18/17)(22-19)(22/18)	%	-5.39	-5.28	-5.38							
24	CEMENTO ASFÁLTICO ESPECÍFICO 1 (21)(20/4)(2/100)	%	10.12	10.12	10.12							
25	FLUJO	mm	3.1	3.1	3.0							
26	ESTABILIDAD SIN CORREGIR	kg	842	828	818							
27	FACTOR DE ESTABLECIMIENTO	K	1.83	1.86	1.80							
28	ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	842	801	818							
29	ESTABILIDAD FILLO	kg/cm	2166	2167	2167							

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124034 - 94644333
 Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
 Wplsa02013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES

Solicitante: Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher
 Proyecto: Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote-
 Ancash 2022
 Ubicación: Av. Pacifico 0+030, Distrito de Nuevo Chimbote
 Fecha: Set-22

DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (CON BITUFOR)

ESTABILIDAD RETENIDA e INDICE DE COMPACTIBILIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

ESTABILIDAD RETENIDA

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1	2	3	PROMEDIO
Golpes	Nº	75	75	75		75	75	75	
Cemento asfáltico	%	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
Peso de la briqueta al aire	gr	1206.8	1203.9	1209.2		1200.0	1213.5	1206.0	
Peso de la briqueta	gr	1207.3	1206.0	1210.3		1201.3	1213.0	1205.4	
Peso de briqueta	gr	694.0	692.0	691.0		682.0	689.0	684.0	
Volumen de la briqueta	cc	513.3	513.0	513.3		519.3	524.5	521.4	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la parafina	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	513.3	513.0	513.3		519.3	524.5	521.4	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.349	2.347	2.326		2.311	2.314	2.313	
Flujo	mm	2.80	2.80	2.80	2.8	2.50	2.50	2.60	2.6
Estabilidad sin corregir	kg	1113	1018	1132		1094	1045	1053	
Factor de corrección		1.00	1.04	1.00		1.00	1.00	1.00	
Estabilidad corregida	kg	1113	1050	1132	1101	1094	1046	1053	1064
ESTABILIDAD CORREGIDA	%	96.6							

INDICE DE COMPACTIBILIDAD

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1a	2a	3a	PROMEDIO
Golpes	Nº	50	50	50		5	5	5	
Cemento Asfáltico	%	5.30	5.30	5.30		5.30	5.30	5.30	
Peso de la briqueta al aire	gr	1200.0	1202.3	1206.6		1200.0	1202.0	1204.3	
Peso de la briqueta	gr	1206.7	1205.9	1210.3		1204.6	1210.3	1208.6	
Peso de la briqueta	gr	694.0	692.0	691.0		682.0	689.0	684.0	
Volumen de la briqueta	cc	512.7	513.9	513.3		522.6	521.3	524.8	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la par	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	512.7	513.9	513.3		522.6	521.3	524.8	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.341	2.340	2.322	2.334	2.296	2.306	2.299	2.299
INDICE DE COMPACTIBILIDAD	%	28.83							



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Carlos Enrique Ramírez Romero
 Ing. Rafael Alejandro Chacón Miranda
 CIP Nº 90026 - CONSULTOR EN JEFE
 JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Gutsse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote

Cebdar: 938124054 - 946445353

Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com


Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES							
Solicitante:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher						
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Ancash 2022						
Ubicación:	Av. Pacifico 0+030, Distrito de Nuevo Chimbote						
Fecha:	Set-22						
DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE							
MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209							
ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5	óptimo
Cemento Asfáltico	%	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	5.20
Peso del material	gr	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
Peso del agua + frasco Rice	gr	6984.20	6983.20	6985.10	6984.50	6986.70	6984.30
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr	8484.20	8483.20	8485.10	8484.50	8486.70	8484.30
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr	7805.00	7802.00	7799.00	7799.00	7792.00	7803.00
Volumen del material	cc	679.20	681.20	686.10	685.50	694.70	681.30
Peso Especifico Máximo	gr/cc	2.208	2.202	2.188	2.188	2.159	2.202
Temperatura de ensayo	°C	25	25	25	25	26	27
Grava Triturada 3/4"-3/16" Cantera Pancho Medina	%	15.5	18	18	18	18.0	18.0
Arena Triturada 3/16" - Cantera Pancho Medina	%	31.3	25	25	25	25.0	25.0
Arena Gruesa Cantera La Carbonera (Chero)	%	23.8	42	42	42	1.0	2.0
Gravilla Triturada 1/2"-3/16" Cantera Pancho Medina	%	26.5	13	13	13	13.0	13.0
Relleno mineral Filler Cal	%	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bitufor	%	1.0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Tiempo de ensayo	Min.	15'	15'	15'	15'	15'	15'
Factor de Corrección							



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.
Carlos Enrique Ramírez Romero
 Ing. Rafael Armando Charco Miranda
 CIP Nº 90925 - CONSULTOR CIVIL
 JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS



Dirección: Jr. Almirante Guisse Ms. 11 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112



Rafael Antonio Chacón Medina
Ing. Rafael Antonio Chacón Medina
CIP 10705 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

DATOS GENERALES				
Oficina:	Ramón Norero, Carlos Ordoñez, Vía la Comandante Carl Cristóbal			
Proyecto:	Rehabilitación de pavimento flexible aplicado al sistema E-Buff en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022			
Ubicación:	Av. Pacífico D-231 Chibito de Nuevo Chimbote			
Fecha:				
DATOS DE LA MUESTRA				
Categoría (ruta):	La Caborera (Chico)	Centro de piedra chancada	Pavimento flexible	
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)				
RESUMEN DE RESULTADOS				
	-0.2%	ÓPTIMO % C.A.	+0.2%	ESPECÍFICO
DENSIDAD POR LAZO	90	93	98	80
CEMENTO ANÁLITICO	6.10	6.40	6.70	(M-3.5M)
PESO UNITARIO	2040	2111	2174	
VACÍOS	3.8	4.0	4.13	3 - 5
V.M.A.	16.5	16.9	17.5	Mín 14
VACÍOS LLENOS CON C.A.	20.1	19.0	18.1	
FLUJO	2.91	2.33	2.09	2 - 4
ESTABILIDAD	1202	800	597	Mín. 616
ESTABILIDAD/FLEJO	252	216	213	200 - 400
ÍNDICE DE COMPACTABILIDAD	6.10	6.75	6.11	Mín. 6
ÍNDICE DE RETENCIÓN	91.1	92.4	92.7	Mín. 70
COMPOSICIÓN				
Grava Triangular (3/4" - 4.75")	Cantara Paccho Medina			15.8%
Grava Triangular (1/2" - 4.75")	Cantara Paccho Medina			31.9%
Grava Cuadrada (3/8" - 4.75")	Cantara Paccho Medina			64.8%
Grava Triangular (1/4" - 4.75")	Cantara Paccho Medina			30.6%
Pulvero mineral Filler (0.075")	Cantara Paccho Medina			9.2%
Cantara Atlántica				PC163 - 78
		ÓPTIMO CONTENIDO DE ASFALTO		
	PESO UNIT.	% C.A.		
	VALORES	% C.A.		
	ESTABILIDAD	% C.A.		
	FLUJO	% C.A.		



Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445352
Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
Wpsac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES													
Escritor:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Vialo Cosavalama Clark Christopher												
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Sturton en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Arequipa 2022												
Ubicación:	Av. Padilla 04030, Distrito de Nuevo Chimbote												
Fecha:	08-22												
DATOS DE LA MUESTRA													
Cantidad arena gruesa:	La Calzonera (Chico)	Carretera piedra chiseada										Franco Medina	
Contenido Asfáltico:	6.40%												
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)													
ENSAYO GRANULOMÉTRICO											LAVADO ASFÁLTICO		
TAMIZ ASTM	4"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 100	Nº 200	Nº 300	Peso Mat. Seca	g
ABERTURA EN mm	10000	1900	1250	950	475	250	85	42.5	25	15	7.5	Peso Mat. Lavado	g
PERO RETENIDO	g	523.0	721.1	747.3	207.4	231.5	257.1	102.0	55.4	112.9		Peso Mat. Lav+Filtro	g
RETENIDO MARSHAL	%	5.1	11.1	11.8	10.5	10.8	12.2	10.5	3.2	5.1		Peso de Arena	g
RETENIDO ACUMULADO	%											Peso Inicial de Filtro	g
PASA	%	99.0	91.0	88.2	89.5	89.0	87.8	89.5	96.8	94.9		Peso Final de Filtro	g
ESPECIFICACIÓN	%	100	90-100	87-95	83-97	85-94	78-90	81-97	8-17	4-8		Peso de Filtro	g
ASfalto Líquido												Prácticamente	%
TRAMO ASFALTADO												Peso TOTAL	g
													527.9
													556.0
REPRESENTACIÓN GRÁFICA													
ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559													
BRQUETAS	Nº	1	2	3	(WOMEDIO) ESPECIFIC.								
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.40	5.40	5.40	5.40								
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA + Nº 4	%	47.40	47.40	47.40	47.40								
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA + Nº 4	%	46.30	46.30	46.30	46.30								
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	0.06	0.56	0.55									
5 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO ASFÁLTICO APARENTE		1.694	1.306	1.036									
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.697	2.967	2.967									
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.642	2.942	2.942									
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3.149	3.140	3.140									
9 PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	g	1094.3	1093.2	1093.7									
10 PESO DE BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	g	1218.9	1211.1	1211.1									
11 PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	g	897.3	897.0	897.1									
12 VOLUMEN DE LA BRQUETA (10-11)	cc	510.0	514.1	514.0									
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	g	0.0	0.0	0.0									
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/9 parafina)	cc	0.0	0.0	0.0									
15 VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (12-14)	cc	510.0	514.1	514.0									
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRQUETA (9-15)	g/cc	2.111	2.112	2.110	2.111								
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2941		2.100	2.100	2.100									
18 VACÍOS (17-16)/10017	%	4.0	3.9	4.0	4.0								
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5+6+7+8+9)		2.860	2.860	2.860									
20 M.M.A. 100 (2+3+4+5+6+7+8+9)	%	24.9	24.9	24.9	24.9								
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100 (20-19)/20	%	53.9	54.3	54.0	54.1								
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5+6+7+8+9)		2.350	2.350	2.350									
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (10+11+12+13+14)	%	4.89	4.89	4.89									
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-52 (2+3+4+5+6+7)	%	10.00	10.00	10.00									
25 FLUJO	mm	3.2	3.1	3.1	3.1								
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	kg	681	682	682									
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.00	1.00	1.00									
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	681	682	682	682								
29 ESTABILIDAD FLUJO	K/ton	2117	2116	2116	2116								

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudios de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES												
Solicitante:	Romero Romero, Carlos Enrique, Vialle Coesavante Clark Christopher											
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicación al sistema Bldur en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote, Ancash 2022											
Ubicación:	Av. Pacifico O'Higgins, Distrito de Nuevo Chimbote											
Fecha:	24-22											
DATOS DE LA MUESTRA												
Cámara arena gruesa:	La Carbonera (Chero)	Cámara pasta chancada:										Hacienda Moderna
Contenido Asfáltico:	0.50%											
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)												
ENSAYO GRANULOMÉTRICO											LAVADO ASFÁLTICO	
TAMIZ ASTM	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. S.Licor	gr.
ABERTURA EN mm	25.400	19.000	12.700	9.500	4.750	2.000	8420	2500	750	75	Peso Mat. Licor	gr.
PESO RETENIDO	0	350.0	121.1	747.3	1267.4	2016	352.1	145.0	10.4	112.9	Peso Mat. Lic. +FIBRA	gr.
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	0.1	11.1	11.5	16.5	10.8	19.2	2.2	6.1	Peso de Adhite	gr.
RETENIDO AGREGADO	%	0.0	0.1	19.3	30.7	55.2	61.2	60.2	10.7	83.6	Peso Inicial de Fibras	gr.
PAGA	%	105.0	51.9	39.3	29.3	15.0	9.3	6.1			Peso final de Fibras	gr.
ESPECIFICACIÓN	%	100	88-100	87-95	60-77	43-54	29-45	14-25	3-17	4-8	Peso de Fibras	gr.
ANÁLISIS SÓLIDOS											Emulsión	%
TRAMO ASFALTADO											PESO TOTAL	gr.
												177.8
												656.0

REPRESENTACIÓN GRÁFICA												
<p>FAVA DE TRABAJO</p> <p>ESPECIFICACIÓN</p> <p>WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.</p> <p>Ing. Rodolfo Armando Chacama Merino</p> <p>INGENIERO CONSULTOR CIVIL</p> <p>REG. PROF. Nº 10000000000000000000</p>												

ENSAYO MARSHALL ASTM D 1559						
BRQUETAS	Nº	1	2	3	APROBADO	ESPECIFIC.
1	C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	4.5	6.5	6.5	
2	AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	44.97	46.91	46.91	
3	AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	45.97	46.97	46.97	
4	FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	1.00	1.00	1.00	
5	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.885	1.335	1.005	
6	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2.879	2.670	2.670	
7	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2.871	2.671	2.671	
8	PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3.148	3.140	3.140	
9	PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	gr	1092.5	1091.7	1092.7	
10	PESO DE LA BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1218.0	1211.8	1215.1	
11	PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	gr	895.3	895.6	895.6	
12	VOLUMEN DE LA BRQUETA (10-11)	c.c.	522.3	516.2	526.6	
13	PESO DE LA PARAFINA (10-11)	gr.	0.0	0.0	0.0	
14	VOLUMEN DE PARAFINA (10-11)	c.c.	0.0	0.0	0.0	
15	VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (10-11)	c.c.	522.3	515.2	525.5	
16	PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRQUETA (10-11)	gr/c.c.	2.872	2.872	2.872	2.872
17	PESO ESPECÍFICO MÁXIMO AGREGADO TOTAL		2.100	2.100	2.100	
18	VACÍOS (17-18)*100/17	%	4.8	3.4	3.4	4.5
19	PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2-3+4)(20+21)+(16)		2.679	2.670	2.670	
20	V.M.A. (16-19)*(100/19)	%	56.7	55.8	56.8	56.6
21	VACÍOS LUNOS CON C.A. (19)(20-18)/19	%	62.7	61.7	61.2	61.2
22	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2)(3+4)(10)(11)(16)		3.400	3.400	3.400	
23	C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*(20-19)/22-19)	%	-4.26	-4.26	-4.26	
24	CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO (1-23)(2+4)(10)	%	10.52	10.99	10.99	
25	FLUJO	mm	4.1	3.9	3.9	4.0
26	ARTIFICIAMENTE CORREGIDA	gr	816	817	809	
27	FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1.04	1.04	1.04	
28	ESTABILIDAD CORREGIDA	gr	640	640	640	640
29	ESTABILIDAD-FLUJO	gr/cm	1008	1045	1001	1022
						1700-4000



Dirección: Jr. Abntrante Guispe Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpsac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Proyectación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 69112

DATOS GENERALES													
Solicitante:		Rumaza Romero, Carlos Enrique, Vialto Construcción Clark Christoforo											
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Sturton en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022											
Ubicación:		Av. Pacifico 01033, Distrito de Nuevo Chimbote											
Fecha:		Set-22											
DATOS DE LA MUESTRA													
Carretera arena gruesa: La Carbonera (Chero)		Carretera piedra chancada: Pancho Medina											
Carretera Asfáltica:		6.00%											
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)													
ENSAYO GRANULOMÉTRICO										LAVADO ASFÁLTICO			
TAM.º ARTM	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 100	<Nº 200	Peso Mat. Lavado	gr.
ABERTURA EN mm	25.400	19.000	12.700	9.525	4.750	2.000	0.850	0.425	0.250	0.075		Peso Mat. Lavado	gr.
PESO RETENIDO	0	525.0	721.4	747.3	1207.4	2013	327.1	165.0	10.4	112.9		Peso Mat. Lavado	gr.
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	8.1	11.1	11.6	19.5	10.8	19.5	3.2	6.1		Peso de Arena	gr.
RETENIDO ACUMULADO	%	0.0	8.1	19.2	30.7	50.2	61.0	80.7	93.9	100.0		Peso total de Filtro	gr.
PASA	%	100.0	91.9	88.9	88.4	80.5	89.2	80.5	96.8	93.9		Peso total de Filtro	gr.
ESPECIFICACION	%	100	80-100	67-85	58-77	43-54	25-45	14-25	8-17	4-8		Peso de Filtro	gr.
ASFALTO LIGADO												FRACCIÓN	%
TAMANO ASFALTADO												PESO TOTAL	gr.
													927.8
													6688.0
REPRESENTACIÓN GRÁFICA													
ENSAYO MARSHALL - ASTM D1559													
BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECÍFIC.							
1	% C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	6.0	6.0	6.0	6.0								
2	AGREGADO ORIBERO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	47.16	47.16	47.16	47.16								
3	AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	45.30	45.50	45.50	45.50								
4	WATER EN PESO DE LA MEZCLA	1.00	1.00	1.00	1.00								
5	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE	1.205	1.005	1.005									
6	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO ORIBERO - BULK	2.874	2.879	2.879									
7	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK	2.671	2.671	2.671									
8	PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE	3.140	3.140	3.140									
9	PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	1881.8	1890.5	1891.8									
10	PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	1212.3	1210.3	1215.8									
11	PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	697.9	698.5	706.5									
12	VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	615.9	611.0	642.7									
13	PESO DE LA PARAFINA (10-11)	0.0	0.0	0.0									
14	VOLUMEN DE PARAFINA (13% parafina)	0.0	0.0	0.0									
15	VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPACHAMIENTO (10-14)	615.9	611.0	642.7									
16	PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (R10)	2.889	2.882	2.877	2.880								
17	PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041	2.333	2.333	2.333									
18	vacíos (11-16)100%	4.0	3.3	3.4	3.6	3 - 5							
19	PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+20)100%	2.670	2.670	2.670									
20	V.M.A. 100 (2+3+4)100%	28.8	28.2	28.3	28.4	Mín. 14							
21	VACÍOS LLENOS CON C.A. 100% (2+3+4)100%	84.5	86.3	86.5	86.0								
22	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)100% (17-19)100%	2.388	2.388	2.388									
23	C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (16)100% (22-19)100%	-4.81	-4.91	-4.81									
24	Calentamiento ASPHALTO (100)100% (19)100%	10.34	10.34	10.34									
25	FLUJO	3.5	3.6	3.6	3.5	3 - 4							
26	ESTABILIDAD SIN CORRECTOR	626	628	623									
27	FACTOR DE ESTABILIDAD	1.48	1.44	1.44									
28	ESTABILIDAD CORREGIDA	601	625	628	605	Mín. 015							
29	ESTABILIDAD FLUJO	3895	3895	3897	3896	1700 - 4000							

Dirección: Jr. Almirante Guisse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alta - Chimbote
Celdar: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES														
Solicitante:		Ramirez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosacovente Clark Christopher												
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Buihor en las principales vías urbanas de distrito de Nuevo Chimbote - Arechivi 2022												
Ubicación:		Av. Pacifico 0-090, Distrito de Nuevo Chimbote												
Fecha:		20-12												
DATOS DE LA MUESTRA														
Carriera arena gruesa:		La Carbonera (Chero)				Carriera piedra chiseada:				Piedra Medina				
Cierato Analítico:		5.50%												
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)														
ENSAYO GRANULOMÉTRICO											LAVADO ASFÁLTICO			
TAMBE ASTA		1"	3/8"	3/16"	3/32"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 100	<Nº 200	Peso Mat. Secado	gr.	
ABERTURA EN mm		25.400	15.000	12.700	5.025	4.750	2.000	3.425	0.190	0.075		Peso Mat. Lavado	gr.	
RETENIDO	gr.	0	525.0	724.1	747.3	1237.4	2015	337.1	195.0	60.4	112.9	Peso Mat. Lav. + Filtro	gr.	
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	3.1	11.1	11.5	12.5	10.3	19.2	13.5	3.5	6.1	Peso de Anillo	gr.	
RETENIDO ACUMULADO	%	0.0	3.1	14.2	25.7	38.2	48.5	67.7	81.2	84.7	100.0	Peso inicial de Filtro	gr.	
PASA	%	100.0	96.9	88.9	88.5	87.5	89.7	80.8	86.5	96.5		Peso final de Filtro	gr.	
ESPECIFICACION	%	100	88-100	97-98	98-77	43-54	26-48	14-28	5-17	4-8		Peso de Filler	gr.	
ASFALTO LÍQUIDO												FRACCIÓN	%	87.0
TRAMO ASFALTADO												PESO TOTAL	gr.	4500.0
Medios Líquidos:														
REPRESENTACIÓN GRÁFICA														
ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559														
BRQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.								
1	C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5.5	5.0	5.5	5.5								
2	AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	47.41	47.41	47.41									
3	AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	48.15	48.15	48.15									
4	FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	1.08	1.30	1.30									
5	PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1.935	1.006	1.006									
6	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		3.879	2.679	2.679									
7	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		3.879	2.679	2.679									
8	PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3.140	3.140	3.140									
9	PESO DE LA BRQUETA AL AIRE	gr.	1882.8	1880.9	1880.7									
10	PESO DE BRQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr.	1212.8	1217.3	1216.2									
11	PESO DE LA BRQUETA EN AGUA	gr.	695.7	783.5	695.7									
12	VOLUMEN DE LA BRQUETA (10-11)	cc.	617.2	618.3	618.3									
13	PESO DE LA PARAFINA (16-9)	gr.	0.0	0.0	0.0									
14	VOLUMEN DE PARAFINA (13/16 parafina)	cc.	0.0	0.0	0.0									
15	VOLUMEN DE LA BRQUETA POR DESPLAZAMIENTO (12-14)	cc.	617.2	516.3	516.2									
16	PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRQUETA (9/15)	gr/cc.	2.100	2.100	2.116	2.100								
17	PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2.200	2.200	2.200									
18	VACÍOS (11-16)/100%	%	4.4	4.3	4.5	4.4								
19	PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5+6+7+8+9)		2.679	2.679	2.679									
20	V.M.A. 100 (2+3+4+5)/100%	%	35.4	35.4	35.5	35.4								
21	VACÍOS LLENOS CON C.A. 100 (10-15)/25	%	32.8	33.2	32.5	32.8								
22	PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4+5+6+7+8+9)		2.379	2.205	2.379									
23	C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (10+11)/25 (10+11)	%	-4.79	-4.79	-4.79									
24	CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO (1-22)/(2+3+4+5)/100	%	10.02	13.62	10.00									
25	FLUJO	mm	3.1	3.1	3.1	3-4								
26	ESTABILIDAD SIN CORRIDOR	Kg	662	678	684									
27	FACTOR DE ESTABILIDAD	K	5.84	1.00	1.80									
28	ESTABILIDAD CORREGIDA	kg	681	675	681	680								
29	ESTABILIDAD FLUIDO	Kg/cm	2110	2108	2112	2110-4000								

Dirección: Jr. Almirante Gálvez Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Proyectación
RUC 20569168632 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES															
Solicitante:		Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valde Cosavalencia Clark Christopher													
Proyecto:		Rehabilitación del pavimento flexible optimizado el sistema Bitulor en las principales vías urbanas del distrito de Nuevo Chimbote - Ancash 2022													
Ubicación:		Av. Pacifico 01090, Distrito de Nuevo Chimbote													
Fecha:		Set-22													
DATOS DE LA MUESTRA															
Carbón arena gruesa:		La Carbonera (Chero)						Carbón piedra chancada:		Plancho Madras					
Cemento Adición:		5.00%													
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)															
ENSAYO GRANULOMÉTRICO											LAVADO ASFÁLTICO				
TAMIZ ASTM		1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 60	Nº 200	<Nº200	Peso Mat. Lavado	g		
ABERTURA EN mm		25.546	19.050	12.766	5.025	4.750	2.000	0.425	0.100	0.075		Peso Mat. Lavado	g		
RETENIDO	g	0	555.0	721.1	747.2	1257.4	2011.6	337.1	195.0	53.4	112.3	Peso Mat. Lav. + Fibra	g		
RETENIDO PARCIAL	%	0.0	3.1	11.1	11.5	15.5	32.8	18.2	10.5	3.2	0.1	Peso de Asfalto	g		
RETENIDO ACUMULADO	%	0.0	3.1	14.2	25.7	41.2	74.0	92.2	102.7	105.9	100.0	Peso total de Fibra	g		
PASA	%	100.0	96.9	88.8	88.5	84.5	67.2	81.8	89.5	96.8		Peso Base de Fibra	g		
ESPECIFICACIÓN	%	100	88-100	87-88	80-77	45-54	29-43	14-20	8-17	6-8		Peso de Fibra	g		
ASFALTO LÍQUIDO												FRACCIÓN	%	327.0	
GRANULADO LAVADO												PESO TOTAL	g	533.0	
Muestra Líquida:															
REPRESENTACIÓN GRÁFICA															
Tamaño de grano en mm															
ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559															
BRICQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECÍFIC.									
1	%	5.0	5.0	5.0	5.0										
2	%	47.85	47.35	47.55	47.58										
3	%	46.26	46.28	46.28	46.28										
4	%	1.00	1.00	1.00	1.00										
5	%	1.006	1.005	1.005	1.005										
6	%	2.679	2.679	2.679	2.679										
7	%	2.671	2.671	2.671	2.671										
8	%	3.140	3.140	3.140	3.140										
9	g	1882.8	1884.8	1886.2	1884.6										
10	g	1210.9	1211.1	1211.3	1211.1										
11	g	885.8	885.8	885.8	885.8										
12	c.c.	517.0	517.0	517.0	517.0										
13	g	0.0	0.0	0.0	0.0										
14	c.c.	0.0	0.0	0.0	0.0										
15	c.c.	517.0	517.0	517.0	517.0										
16	g/c.c.	2.094	2.088	2.107	2.099										
17	%	2.156	2.158	2.159	2.158										
18	%	3.8	4.0	4.2	4.0	3 - 6									
19	%	2.679	2.679	2.679	2.679										
20	%	35.8	35.2	35.3	35.1	Mín. 14									
21	%	84.7	84.0	83.9	84.1										
22	%	2.346	2.346	2.346	2.346										
23	%	-5.33	-5.20	-5.23	-5.23										
24	mm	10.00	10.57	10.67	10.41										
25	mm	3.1	3.1	3.2	3.1	2 - 4									
26	kg	647	633	663	648										
27	K	1.83	1.84	1.83	1.83										
28	kg	647	633	663	648	Mín. 415									
29	kg/cm	2857	2114	2311	2367	1700 - 4000									





Dirección: Jr. Aburrante Gutzze Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpsac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Clasificación y Parametrización
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES									
Solicitante:	Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher								
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufur en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Ancash 2022								
Ubicación:	Av. Pacífico 0+030, Distrito de Nuevo Chimbote								
Fecha:	Set-22								
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-1 (DISEÑO PATRON)									
ESTABILIDAD RETENIDA e ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS									
ESTABILIDAD RETENIDA									
BRIQUETA	N°	1	2	3	PROMEDIO	1	2	3	PROMEDIO
Golpes	N°	50	50	50		50	50	50	
Cemento asfáltico	%	5.40	5.40	5.40		5.40	5.40	5.40	
Peso de la briqueta al aire	gr	1201.4	1205.3	1208.0		1209.1	1212.1	1201.8	
Peso de la briqueta	gr	1202.7	1206.8	1211.4		1209.9	1213.7	1204.5	
Peso de briqueta	gr	686.1	687.8	689.8		688.5	688.9	687.1	
Volumen de la briqueta	cc	506.5	508.0	511.5		510.4	514.8	507.4	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la parafina	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	508.8	508.0	511.5		510.4	514.8	507.4	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.371	2.373	2.382		2.369	2.355	2.366	
Flujo	mm	3.00	3.00	3.00	3.0	3.30	3.30	3.30	3.3
Estabilidad sin corregir	kg	1027	995	1011		834	952	956	
Factor de corrección		1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	
Estabilidad corregida	kg	1027	995	1011	1011	834	952	956	914
ESTABILIDAD CORREGIDA	%	90.4							
ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD									
BRIQUETA	N°	1	2	3	PROMEDIO	1a	2a	3a	PROMEDIO
Golpes	N°	50	50	50		5	5	5	
Cemento Asfáltico	%	5.40	5.40	5.40		5.40	5.40	5.40	
Peso de la briqueta al aire	gr	1211.3	1214.1	1212.6		1216.8	1211.2	1209.1	
Peso de la briqueta	gr	1212.6	1214.6	1213.6		1220.3	1218.3	1214.0	
Peso de la briqueta	gr	694.5	696.2	698.8		695.7	672.5	687.7	
Volumen de la briqueta	cc	518.1	519.3	524.8		553.6	545.8	546.3	
Peso de la parafina	gr	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la par	cc	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
Volumen de la briqueta	cc	518.1	519.3	524.8		553.6	545.8	546.3	
Peso específico Bulk de la briqueta	gr/cc	2.338	2.338	2.311	2.329	2.198	2.219	2.213	2.210
ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD	%	8.33							
  Rafael Armando Choque Muro CIP 10 40005 - Colegiado en el C.I.C. Jefe del Área de Mecánica de Suelos									



Dirección: Jr. Almirante Gálvez Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
 Celular: 938124054 - 946445353
 Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com
 Wpisac2013@hotmail.com





Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de
Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 60112

DATOS GENERALES

Solicitante: Ramírez Romero, Carlos Enrique, Valle Cosavalente Clark Christopher
 Proyecto: Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote-
 Ancash 2022
 Ubicación: Av. Pacífico 0+030, Distrito de Nuevo Chimbote
 Fecha: Set-22

DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE

MTC E-608, ASTM D-2041, AASHTO T-209

ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5	óptimo
Cemento Asfáltico	%	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	5.40
Peso del material	gr	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00
Peso del agua + frasco Rice	gr	6974.00	6974.00	6974.00	6974.00	6974.00	6974.00
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr	8474.00	8474.00	8474.00	8474.00	8474.00	8474.00
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr	7772.80	7791.60	7795.00	7793.10	7790.30	7791.00
Volumen del material	cc	701.20	682.40	679.00	680.90	683.70	683.00
Peso Especifico Máximo	gr/cc	2.139	2.198	2.209	2.203	2.194	2.196
Temperatura de ensayo	°C	25	25	25	25	25	27
Grava Triturada 3/4"-3/16" Cantera Pancho Medina	%	15.5	16	18	18	18.0	18.0
Arena Triturada 3/16" - Cantera Pancho Medina	%	31.5	25	25	25	25.0	25.0
Arena Gruesa Cantera La Carbonera (Chero)	%	24.5	42	42	42	1.0	2.0
Gravilla Triturada 1/2"-3/16" Cantera Pancho Medina	%	25.5	13	13	13	13.0	13.0
Releno mineral Filler Cal	%	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	%						
Tiempo de ensayo	Min.	15'	15'	15'	15'	15'	15'
Factor de Corrección							



WILDCATS PERU INGENIEROS S.A.C.

Rafael Charcopé Méndez
 Ing. Rafael Armando Charcopé Méndez
 CIP Nº 10345 - CONSULTOR CIVIL
 JEFE DEL AREA DE LABORATORIO DE SUELOS

Dirección: Jr. Almirante Guise Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote

Celular: 938124054 - 946445353

Correo Electrónico: Wildcats_peru_ingenieros@outlook.com

Wpisac2013@hotmail.com



Wildcats Peru Ingenieros SAC

Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación y Pavimentación
RUC 20569168652 - Reg. Consultor C 40112



DATOS GENERALES			
Colaborar:	Ramirez Toranzo, Carlos Enrique, Valle Cozales Clara Christoph		
Proyecto:	Rehabilitación del pavimento flexible aplanado de asfalto bitúmico en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote - Áncash 2023		
Ubicación:	Av. Padilla, Distrito de Nuevo Chimbote		
Fecha:	04-22		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra:	U - 01		
ENSAYO DE EXTRACCIÓN DE DIAMANTINA			
ESPESOR O ALTURA DE ESPÉCIMEN COMPACTADOS DE MEZCLAS ASPÁLTICAS ASTM D2449 - 03 / MTC B - 017			
ESPECÍMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO:	MEZCLA ASPÁLTICA COMPACTADA	TIPO:	PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN:	M - 01	SERIE:	882446.00
UBICACIÓN:	AV. PADILLA - DM	LONGITUD:	200.00 mm
PROGRESIVA:	0+000	PRECISIÓN:	0.05 mm
CANTIDAD:	01		
MEDICIÓN		ESPESOR O ALTURA PROMEDIO (mm)	
01	5.21	6.10	
02	5.12		
03	5.08		
04	5.00		



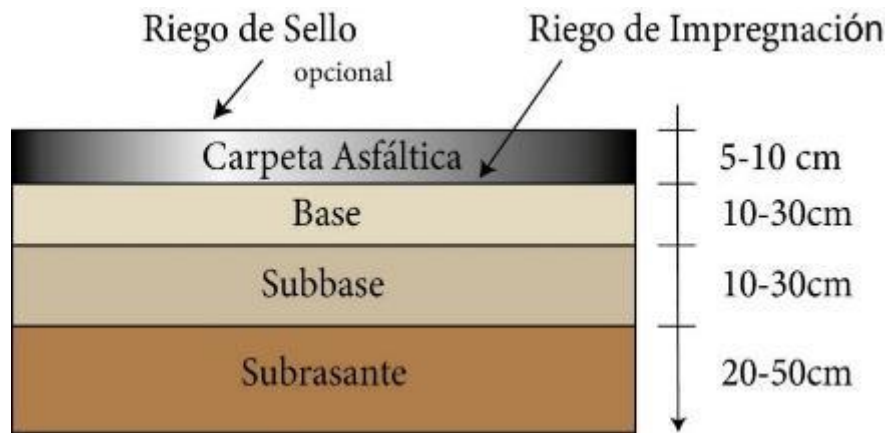
Wildcats Peru Ingenieros S.A.C.
Carlos Enrique Ramirez Toranzo
Ing. Ramon Antonio Chacana Alvarado
CIP 11010 - CONSULTOR CIVIL
JEFE DEL AREA DE LA GERENCIA DE SERVICIOS

Dirección: Jr. Almirante Güssse Mz. J1 - Lote 24 - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 938124054 - 946445353
Correo Electrónico: Wildcats_peru Ingenieros@outlook.com
Wpisac2013@hotmail.com



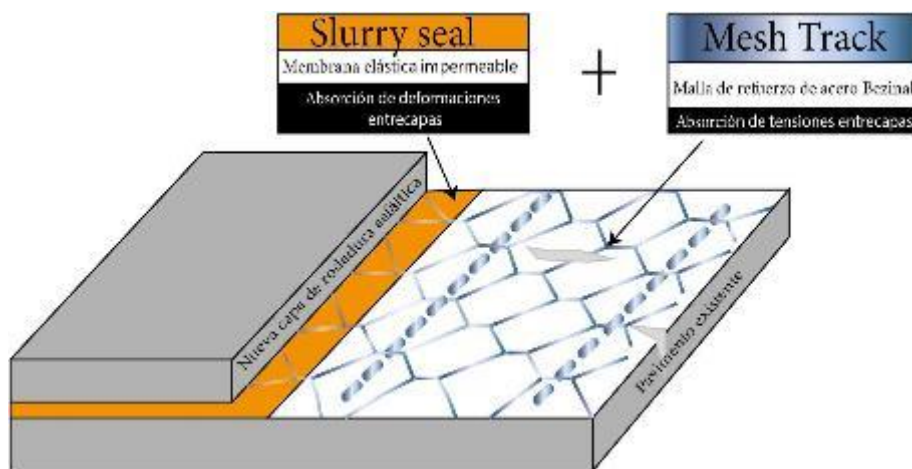
**Anexo 4: Estructura de
un pavimento
Estándar y con Bitufo
convencional**

Estructura estándar



Nota. Tomado de Google academy, donde se aprecia las variaciones de espesores de la capa asfáltica.

Estructura con Bitufor convencional



Nota. Tomado de la página web del proveedor PROSAC -BEKAERT; instalación de la malla de acero

**Anexo 5: MANUAL DE
CARRETERAS SECCION
423- MEZCLAS
ASFALTICAS EN
CALIENTE**



SECCIÓN 423.C PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

Descripción

423.01 Generalidades

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa de mezcla asfáltica fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación y de conformidad con el proyecto.

Materiales

423.02 Los Materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

(a) Agregados Minerales Gruesos

Se aplica en lo que corresponda, lo especificado en la Subsección 415.02(a). Los agregados gruesos, deben cumplir además con los requerimientos, establecidos en la Tabla 423-01:

(b) Agregados Minerales Finos

Se aplica en lo que corresponda, lo especificado en la Subsección 415.02(a). Adicionalmente deberá cumplir con los requerimientos de la Tabla 423-02.

Tabla 423-01
Requerimientos para los agregados gruesos

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud (msnm)	
		≤ 3.000	> 3.000
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.

según ensayo MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

1. Gradación para mezcla asfáltica en caliente (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC) deberá responder a algunos de los husos granulométricos, especificados en la Tabla 423-03. Alternativamente pueden emplearse las gradaciones especificadas en la ASTM D 3515 e Instituto del Asfalto.

Tabla 423-03

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC-1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100		
19,0 mm (3/4")	80-100	100	
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	
9,5 mm (3/8")	60-77	70-88	100
4,75 mm (N.º 4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (N.º 10)	29-45	38-52	43-61
425 µm (N.º 40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N.º 80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N.º 200)	4-8	4-8	5-10

2. Gradación para mezcla superpave

En las Tablas 423-04 y 423-05 se especifican las características que deben cumplir las mezclas de agregados para tamaño nominal máximo del agregado de 19 y 25 mm respectivamente.

La curva granulométrica del agregado debe quedar dentro de los puntos de control y principalmente fuera de la zona restrictiva. Se recomienda que la curva pase por debajo de esta zona restrictiva.

El tipo de asfalto a utilizar en estas mezclas, debe ser según clasificación superpave-SHRP, AASHTO (MP-320, MP-1); así mismo la calidad de los agregados deberá regirse a lo establecido por la metodología SHRP.

Tabla 423-04

Graduación superpave para agregado de tamaño nominal máximo de 19mm

Tamaño del tamiz mm	Puntos de Control		Línea de Máxima Densidad	Zona de Restricción		Fórmula de Mezcla	Tolerancia (**)
25		100,0	100,0				
19,00	100,0	90,0	88,4				
12,50			73,2				
9,50			59,6				
4,75			49,5			*	(6)
2,36	49,0	23,0	34,6	34,6	34,6	*	(6)
1,18			25,3	22,3	28,3		
0,60			18,7	16,7	20,7	*	(4)
0,30			13,7	13,7	13,7	*	(3)
0,15			10,0				
0,075	6,0	2,0	7,3			*	(2)

- (*) El Contratista especificará los valores con aproximación al 0.1%
 (**) Desviaciones aceptables (\pm) de los valores de la Fórmula

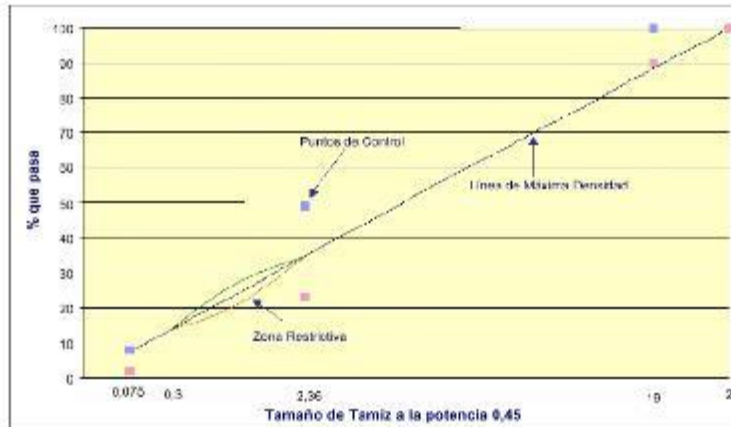


Tabla 423-05
Graduación superpave para agregado de tamaño nominal máximo 25 mm

Tamaño del tamiz mm	Puntos de Control		Línea de Máxima Densidad	Zona de Restricción		Fórmula de Mezcla	Tolerancia (*)
	Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		
37,5		100,0	100,0				
25,0	100,0	90,0	83,3				
19,00			73,6				
12,50			61,0				
9,50			53,9			*	(6)
4,75			39,5	39,5	39,5	*	(6)
2,36	45,0	19,0	26,6	26,6	30,6		
1,18			21,1	18,1	24,1	*	(4)
0,60			15,6	13,6	17,6	*	(3)
0,30			11,4	11,4	11,4		
0,15	7,0	1,0	6,3			*	(2)
0,075			6,1				

- (*) El Contratista especificará los valores con aproximación al 0.1%
 (**) Desviaciones aceptables (\pm) de los valores de la Fórmula.

d. Filler o polvo mineral

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de preferencia cal hidratada, que deberá cumplir la norma AASHTO M-303 y lo indicado en la Sección 429.

La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.



e. Cemento asfáltico

El Cemento Asfáltico deberá cumplir con lo especificado en la Subsección 415.02 (b) y los equivalentes al PG (Grado de Comportamiento-AASHTO M-320) especificados en la Tabla 423-13, Tabla 423-14 y Tabla 423-15, basados en el clima y temperatura de la zona.

f. Fuentes de provisión o canteras

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.04. Adicionalmente el Supervisor deberá aprobar los yacimientos de los agregados, relleno mineral de aportación y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales.

Equipo

423.03 Se aplica lo indicado en la Subsección 415.03. Adicionalmente se deberá considerar lo siguiente:

a. Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta constará de una trituradora primaria y una secundaria, obligatoriamente. Una terciaria siempre y cuando se requiera. Se deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental de acuerdo a lo indicado en las Subsecciones 05.06, 05.11, de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2013), 400.03 y 400.04 de este documento.

b. Planta de asfalto

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas se aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; este sistema estará provisto de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que



advierta cuando el nivel de la tolva baje, proporcionando el peso o volumen de material establecido y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones suministradas. La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del cemento asfáltico con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del cemento asfáltico a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del cemento asfáltico, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación de aditivos, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al 0,5%. Los dispositivos de dosificación del filler y cemento asfáltico tendrán, como mínimo, una sensibilidad de 0,5 kg. El cemento asfáltico deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El sistema dosificador del cemento asfáltico deberá disponer de instrumentos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el filler mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la distribución homogénea del asfalto y que ésta se efectúe de manera que no exista ningún riesgo de contacto con el fuego, ni de someter al cemento asfáltico a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal debidamente entrenado en la obra.

Antes de la instalación de la planta mezcladora, el Contratista deberá solicitar a las autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas, disposición de sólidos, funcionamiento para emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño



o representante legal del terreno. Para la ubicación se debe considerar dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales, fácil acceso y cumplir lo especificado en las Subsecciones 05.06, 05.11 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2013), 400.03 y 400.04 de este documento.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, protectores de oído, protectores de gas y polvo, casco, guantes, botas y otros que se considere necesarios.

c. Equipo para el transporte

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello. Para carreteras con volúmenes de tráfico superiores a 4,000 vehículos/día o que se ubiquen en zonas climáticas desfavorables (bajas temperaturas), se verterá la mezcla desde la tolva del volquete a un vehículo de transferencia de material y desde allí a la pavimentadora.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, los cuales deben estar debidamente asegurados, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

d. Equipo para el esparcido de la mezcla

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente, se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de precompactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar.

Estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfin, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. El mecanismo de accionamiento de los transportadores de cadena no deberá producir segregación física central.

La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño, que deberá ser verificada por el Supervisor. Tanto la plancha como las extensiones deberán contar con sistema de calentamiento uniforme.

Deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores.

Se evitará todo tipo de derrames durante la descarga de la mezcla a la tolva, a la vez de procurar una pavimentación continua y manteniendo una velocidad constante de la pavimentadora.

Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables durante la construcción, el Supervisor exigirá su cambio.

Cuando la mezcla se prepare en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

e. Equipo de compactación

Se deberán utilizar rodillos autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipo tándem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem.



En el caso de compactación de mezclas porosas, se empleará compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, aprobados por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni desplazamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

f. Equipo accesorio

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

Requerimientos de construcción

423.04 Mezcla de agregados

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en la Tablas 423-06 y 423-08, según corresponda al tipo de mezcla que se produzca, de acuerdo al diseño del proyecto.

Tabla 423-06
Requisitos para mezcla de concreto bituminoso

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall MTCE 504			
1. Compactación, número de golpes por lado	75	50	35
2. Estabilidad (mínimo)	8,15 kN	5,44 kN	4,53 kN
3. Flujo 0.075 (0.25 mm)	8.14	8.16	8.20
4. Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	3.5	3.5	3.5
5. Vacíos en el agregado mineral	Ver Tabla 423-10		
Inmersión - Compresión (MTC E 518)			
1. Resistencia a la compresión Mpa mín	2,1	2,1	1,4
2. Resistencia retenida % (mín.)	75	75	75
Relación Polvo - Astilla (2)	0.6-1.3	0.6-1.3	0.6-1.3
Relación Estabilidad/flujo (kg/cm) (3)	1 700-4 000		
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta AASHTO T 283	80 Min		

(1) A la fecha se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor 2%) con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3.000 m. s. n. m. que se recomienda en estos casos.



(2) Relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0,075 mm y el contenido de asfalto efectivo, en porcentaje en peso del total de la mezcla.

(3) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est. /flujo sea de la menor magnitud posible.

(4) El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactabilidad se define como:
$$\frac{1}{\text{GEB } 50 - \text{GEB } 5}$$

Siendo GEB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Tabla 423-07
Requisitos de adherencia

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		< 3.000	> 3.000*
Adherencia (Agregado grueso)	MTC E 517	+ 95	-
Adherencia (Agregado fino)	MTC E 220	4 min.**	-
Adherencia (mezcla)	MTC E 521	-	+95
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta	AASHTO T 283	-	80 Min.

* mayor a 3000 msnm y zonas húmedas ó lluviosas

** grado inicial de desprendimiento

Para zonas de alturas mayores a 3000 msnm. ó zonas húmedas y lluviosas; la efectividad, compatibilidad y alto rendimiento del aditivo entre el par asfalto – agregado en cada uno de los diseños de mezcla, será evaluado según subsección 430.02 ó en el caso de evaluarse con la norma ASTM D-1075 y/o ASTM D-4867 (Lottman Modificado), debe obtener valores mínimos de ochenta por ciento (80%).

Tabla 423-08
Vacios mínimos en el agregado mineral (VMA)

Tamiz	Vacíos mínimos en agregado mineral %	
	Marshall	Superpave
2,36 mm (N.º 8)	21	-
4,75 mm (N.º 4)	18	-
9,50 mm (3/8")	18	15
12,5 mm (1/2")	15	14
19,0 mm (3/4")	14	13
25,0 mm (1")	13	12
37,5 mm (1 1/2")	12	11
50,0 mm (2")	11,5	10,5



Nota: Los valores de esta tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas que se dan en la Subsección 423.02(c). Las tolerancias serán definidas puntualmente en función de las propiedades de los agregados.

Para el caso de mezclas tipo superpave nivel 1, deberán tenerse en cuenta los requerimientos de la Tabla 423-08, así como los solicitados en las Tablas 423-9 a 423-10.

Tabla 423-09
Mezcla asfáltica tipo superpave
Requerimientos generales

Parámetros de Diseño	Requerimientos
Porcentaje de vacíos con aire a los giros de diseño, N_{fv}	4,0
Porcentaje de la densidad máxima a los giros iniciales, N_{di}	89% máx.
Porcentaje de la densidad máxima a los giros máximos, N_{dm}	98% máx.
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta (AASHTO T 283)	80% mín.

Tabla 423-10
Mezcla asfáltica tipo superpave
Vacios llenos con asfalto (VFA)

Tráfico (millones de ejes equivalentes)	VFA
≤0,3	70-80
>0,3-3	65-78
>3	65-75

Para ver la norma completa, revisar las referencias bibliográficas.

Anexo 6: C.E 0.10
PAVIMENTOS URBANO

SUB-TÍTULO II.2 COMPONENTES ESTRUCTURALES

NORMA CE.010

PAVIMENTOS URBANOS

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES Y DEFINICIONES

- 1.1 **ORGANIZACIÓN DE LA NORMA**
- 1.1.1 La Norma consta de 7 Capítulos y 7 Anexos.
- 1.1.2 **CAPÍTULO 1 Generalidades y Definiciones**, trata sobre los aspectos generales relativos a la organización de la Norma, denominación, objetivo, ámbito de aplicación, alcances, obligatoriedad, requisitos de los Informes Técnicos y Responsabilidad Profesional.
- 1.1.3 **CAPÍTULO 2 Información Previa para la Ejecución de los Estudios y Diseños**, se consigna la información mínima previa con la que deberá contar el Profesional Responsable (*PR*)¹ para la ejecución del Estudio de Mecánica de Suelos (*EMS*) y el Diseño Estructural de Pavimentos (*DP*).
- 1.1.4 **CAPÍTULO 3 Técnicas de Investigación, Ensayos de Laboratorio y Pruebas de Control**, se describen las Técnicas de Exploración e Investigaciones de Campo y Laboratorio, que se deben utilizar en la ejecución de los *EMS*, así como las Técnicas de Control de Calidad que se deben utilizar antes, durante y después de la ejecución de las Obras de Pavimentación.
- 1.1.5 **CAPÍTULO 4 Guía para el Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos**, se dan pautas para el diseño de los pavimentos urbanos nuevos, rehabilitaciones y reposiciones.
- 1.1.6 **CAPÍTULO 5 Rotura y Reposición de Pavimentos para la Instalación de Servicios Públicos**, se norma la rotura y reposición de pavimentos para el tendido, reparación o rehabilitación de obras de servicios públicos.
- 1.1.7 **CAPÍTULO 6 Mantenimiento de Pavimentos**, se presentan los criterios para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos urbanos.
- 1.1.8 **CAPÍTULO 7 Presentación del Proyecto**, se norma el contenido mínimo de los Informes Técnicos relativos a los *EMS* y *DP*, así como el de los planos y el de las Especificaciones Técnicas Constructivas (*ETC*).
- 1.1.9 El Anexo A contiene un **Glosario de Términos**.
- 1.1.10 En el Anexo B **Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos de Asfalto**, se adjunta una metodología referencial para el diseño de estos tipos de pavimentos.

¹ Ver Glosario.

Para ver la norma completa, revisar las referencias bibliográficas.

**Anexo 7: Categoría y
Clasificación de los
daños según la
Metodología VIZIR**

CATEGORIA	CLASIFICACION	ESPECIFICACIONES DEL DETERIORO
TIPO A	AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES	AHUELLAMIENTO
		DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS LONGITUDINALES
		DEPRESIONES O HUNDIMIENTOS TRANSVERSALES
		BACHEO O PARCHEO
	FISURAS	FISURA LONGITUDINAL POR FATIGA
		FISURA PIEL DE COCODRILO
PARCHEOS	BACHEOS Y PARCHEOS	
TIPO B	FISURAS	FISURA LONGITUDINAL DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
		FISURA TRANSVERSAL DE JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
		FISURA DE CONTRACCION TÉRMICA
		FISURA PARABÓLICA
		FISURA DE BORDE
	DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN
	DESPRENDIMIENTO	OJOS DE PESCADO
		PERDIDA DE PELICULA LIGANTE
		PERDIDA DE AGREGADO
		DESCASCARAMIENTO
	AFLORAMIENTO	PULIMENTO DE AGREGADO
		EXUDACIÓN
		AFLORAMIENTO DE MORTEROS
		AFLORAMIENTO DE AGUA
	OTRO DETERIORO	DESINTEGRACION DE LOS BORDES DE PAVIMENTO
		ESCALONAMIENTO ENTRE CALZADA Y BERMA
		EROSIÓN DE LAS BERMAS
		SEGREGACIÓN

Fuente: INVIAS 2008

Anexo 8: Niveles de gravedad del deterioro del tipo A

Proyecto	"Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote-Áncash"		
Autores	Ramírez Romero, Carlos Enrique Valle Cosavalente, Clark Christopher		
DETERIORO	NIVEL DE SEVERIDAD		
	1	2	3
Grieta longitudinal	Fina y única		Deformaciones que afectan de manera importante la comodidad y la seguridad de los usuarios
	Flecha < 20 mm		flecha ≥ 40 mm
Grietas longitudinales por fatiga	Fisuras finas en la banda de rodamiento	Fisuras abiertas y a menudo ramificadas	Fisuras muy ramificadas y/o muy abiertas (grietas), bordes de fisuras ocasionalmente degradados.
Piel de cocodrilo	Piel de cocodrilo formado por mallas grandes (> 500 mm) con fisuración fina, sin pérdida de materiales	Mallas más densas (>500 mm), con pérdidas ocasionales de materiales, desprendimientos y ojos de pescado en formación	Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (200 mm), con pérdidas ocasional o generalizada de materiales
Bacheos y parcheos	Intervención de superficie ligada a deterioros del tipo B	Intervenciones ligadas al Tipo A	
		Comportamiento Satisfactorio de la reparación	Ocurrencia de fallas en las zonas reparadas

Fuente: INVIAS 2008

**Anexo 9: Niveles de
gravedad del deterioro
del tipo B**

DETERIORO		NIVELES DE GRAVEDAD			
		1	2		3
Grieta longitudinal de junta de construcción		Fina y única	Ancha (10 mm o más) sin desprendimiento Fina ramificada		Ancha con desprendimientos o ramificada
Grietas de contracción térmica		Fisuras finas	Anchas sin desprendimientos, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas		Ancha con desprendimientos
Grietas parabólicas		Fisuras finas	Anchas sin desprendimientos		Ancha con desprendimientos
Grietas de borde		Fisuras finas	Anchas sin desprendimientos		Ancha con desprendimientos
Abultamientos		F < 20 mm	20 mm ≤ F ≤ 40 mm		F > 40 mm
Ojos de pescado	Cantidad	< 5	5 a 10		> 10
(por cada 100 metros)	Diámetro (mm)	≤ 300	≤ 300	≤ 1000	≤ 300
Desprendimientos:		Pérdidas aisladas	Perdidas continuas		Pérdidas generalizadas y muy marcadas
Pérdida de película de ligante					
Pérdida de agregados					
Descascaramiento	Prof. (mm)	≤ 25	≤ 25	> 25	> 25
	Area (m ²)	≤ 0.8	> 0.8	≤ 0.8	> 0.8
Pulimiento de agregados		No se definen niveles de gravedad			
Exudación		Puntual	Continua sobre la banda de rodamiento		Continua y marcada
Afloramientos: de mortero y de agua		Localizados y apenas perceptibles	Intensos		Muy intensos
Desintegración de los bordes del pavimentos		inicio de la desintegración	La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más		Erosión extrema que conduce a la desaparición del revestimiento asfáltico
Escalonamiento entre calzada y berma		Desnivel de 10 a 50 mm	Desnivel entre 50 y 100 mm		Desnivel superior a 100 mm
Erosión de las bermas		Erosión incipiente	Erosión pronunciada		La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y seguridad de los usuarios

Fuente: INVIAS 2008

**Anexo 10: VALORES DE
DETERMINACION DEL
DETERIORO
SUPERFICIAL**

Tabla 14 Índice de fisuración

GRAVEDAD	EXTENSIÓN		
	0 a 10%	10 a 50%	> 50%
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

Fuente: INVIAS 2008

Tabla 15 Índice de deformación

GRAVEDAD	EXTENSIÓN		
	0 a 10%	10 a 50%	> 50%
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

Fuente: INVIAS 2008

Tabla 16 Índice de deterioro

PRIMERA CALIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO				
Id \ If	0	(1 - 2)	3	(4 - 5)
0	1	2	3	4
1	3	3	4	5
2	3	3	4	5
3	4	5	5	6
4	5	6	7	7
5	5	6	7	7

Fuente: INVIAS 2008

Tabla 17 Índice de corrección por separación

Is CORRECCIÓN POR SEPARACIÓN			
GRAVEDAD	EXTENSIÓN		
	(0 - 10)	10	> 50
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	1

Fuente: INVIAS 2008

Anexo 11:
CERTIFICADOS DE
CALIBRACION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0487-LM-2022

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN	: 2022-02-07	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>CADENT S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
EXPEDIENTE	: 00037	
1. SOLICITANTE	: WILDCATS PERÚ INGENIEROS S.A.C.	
DIRECCIÓN	: JR. ALMIRANTE GUISE MZ. JI LT. 24 P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA	
MARCA	: PATRICK'S	
MODELO	: WEIGHT SCALE	
NÚMERO DE SERIE	: NO INDICA	
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30 kg	
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0.002 kg	
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0.002 kg	
PROCEDENCIA	: NO INDICA	
IDENTIFICACIÓN	: 15448 (**)	
TIPO	: ELECTRÓNICA	
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2022-02-07	
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	PC-001, Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y IIII. SNM-INDECOPI, 3ra edición, Noviembre 2008.	
4. LUGAR DE CALIBRACION	LABORATORIO DE CADENT S.A.C.	



Gerente General

Firmado digitalmente por
Diego Moreno

Fecha: 2022-02-13 11:50:30

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0487-LM-2022

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Minima	Maxima
Temperatura (°C)	15.0	15.2
Humedad Relativa (%hr)	39	40

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de METROIL S.A.C.	Pesa de clase M_1	M - 0668 - 2019
Patrones de referencia de METROIL S.A.C.	Pesa de clase M_1	M - 0669 - 2019
Patrones de referencia de INACAL - DM	Juego de Pesas de clase E_1	LM - C - 113 - 2019
Patrones de referencia de METROIL S.A.C.	Pesa de clase F_1	M - 0280 - 2020
Patrones de referencia de METROIL S.A.C.	Pesa de clase M_1	M - 0670 - 2019

7. OBSERVACIONES

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003.

(**) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICION

INSPECCION VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medicion N°	Carga L1 = 15,002 (kg)	15,000 (kg)	Temp. (°C)		Carga L2 = 30,000 (kg)	30,000 (kg)	
			Inicial 15,1	Final 15,2			
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)		ΔL (g)	E (g)	
1	15,002	1,6	1,4		30,000	1,2	-0,2
2	15,002	1,6	1,4		30,000	1,2	-0,2
3	15,002	1,6	1,4		30,000	1,0	0,0
4	15,002	1,8	1,2		30,000	1,0	0,0
5	15,002	1,8	1,2		30,000	1,0	0,0
6	15,002	1,8	1,2		30,000	1,2	-0,2
7	15,002	1,8	1,2		30,000	1,0	0,0
8	15,002	1,6	1,4		30,000	1,0	0,0
9	15,002	1,8	1,2		30,000	1,0	0,0
10	15,002	1,8	1,2		30,000	1,0	0,0
Diferencia Máxima			0,2				0,2
Error máximo permitido	±	6 g			±	6 g	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0487-LM-2022

2	5
3	4

Página 3 de 3

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Carga Mínima* (kg)	Determinación de E ₀			Determinación del Error corregido				
		l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,020	0,020	1,0	0,0	10,000	10,000	1,0	0,0	0,0
2		0,020	1,0	0,0		10,002	1,8	1,2	1,2
3		0,020	1,2	-0,2		10,002	1,8	1,2	1,4
4		0,020	1,0	0,0		10,002	1,8	1,2	1,2
5		0,020	1,0	0,0		10,002	1,8	1,2	1,2

(*): valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 6 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (**)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,020	0,020	1,2	-0,2	0,0	0,040	1,0	0,0	0,2	2
0,040	0,040	1,2	-0,2	0,0	0,100	1,0	0,0	0,2	2
0,100	0,100	1,0	0,0	0,2	1,000	1,0	0,0	0,2	2
1,000	1,000	1,0	0,0	0,2	2,000	1,0	0,0	0,2	4
2,000	2,000	1,0	0,0	0,2	5,000	1,0	0,0	0,2	6
5,000	5,000	1,0	0,0	0,2	10,000	1,0	0,0	0,2	6
10,000	10,000	1,2	-0,2	0,0	15,000	1,2	-0,2	0,0	6
15,000	15,000	1,2	-0,2	0,0	20,000	1,2	-0,2	0,0	6
20,000	20,002	1,8	1,2	1,4	25,000	1,2	-0,2	0,0	6
25,000	25,002	1,8	1,2	1,4	30,000	1,0	0,0	0,2	6
30,000	30,000	1,0	0,0	0,2					

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R - 3,08E-05 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times (8,41E-07 \text{ kg}^2 + 2,53E-09 \times R^2)^{1/2}$$

donde el símbolo E-xx significa potencia de 10. Ejemplo: E-03 = 10⁻³

l: R: Indicación de la balanza
ΔL: Carga Incrementada
E: Error encontrado
E₀: Error en cero
E_c: Error corregido

Fin de documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0045-COE-2022

PRENSA PARA ROTURAS DE CONCRETO

CLIENTE : WILDCATS PERÚ INGENIEROS S.A.C.
DIRECCIÓN : JR. ALMIRANTE GUISSÉ MZ. J1 LT. 24
P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE

DATOS DEL EQUIPO

Marca : ARSOU
Modelo : PC2V
Serie : 24452
Capacidad : 120 TN
Indicador : High Weight
Bomba : Eléctrica
Procedencia : PERÚ
Identificación : 0045-COE-2022
Ubicación : Laboratorio de Concreto

Fecha de emisión:

Lima, 11 de febrero del 2022



Firmado digitalmente por
Diego Moreno
Fecha: 2022-02-13 12:05:10

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

VERIFICACIÓN

1.- GENERALIDADES:

A solicitud de WILDCATS PERÚ INGENIEROS S.A.C. RUC:20569168652, se procedió a verificar el comportamiento de una prensa de rotura de concreto, en las Instalaciones del Laboratorio de WILDCATS PERÚ INGENIEROS S.A.C. RUC:20569168652

2.- DEL SISTEMA A CALIBRAR

PRENSA PARA ROTURAS DE CONCRETO

Marca : ARSOU
Modelo : PC2V
Serie : 24452
Capacidad : 120 TN
Procedencia : PERÚ
Identificación : 0045-COE-2022
Ubicación : Laboratorio de Concreto

3.- DEL SISTEMA DE CALIBRACIÓN

Dispositivo	: Celda de Carga	Indicador	: Digital
Fabricante	: ANYLOAD	Marca	: ANYLOAD
Modelo	: NO INDICA	Modelo	: DD-KC1
Serie	: 201825	Serie	: 4917000036
Capacidad	: 120 TN		
Modalidad	: Compresión		

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Fecha : 2022-02-11
Lugar : Instalaciones del Laboratorio de GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

5.- CONDICIONES AMBIENTALES.

Temperatura Inicial : 21,2 °C
Temperatura Final : 21,5 °C
Humedad Relativa : 26 %

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

6.- PROCEDIMIENTO.

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-16, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

7.- TRAZABILIDAD.

Patrones con Certificado de Calibración N° 192-19 con trazabilidad en el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica.
Expediente ...: INF-LE 250-18.

8.- RESULTADOS

- En la Tabla N° 01 se muestran los promedios de las series de verificación y los errores correspondientes.
- En el Gráfico N°01 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.
- Con fines de identificación se ha colocado etiquetas con el número del certificado.

8.1.- INSPECCIÓN VISUAL

- El equipo no presenta ninguna observación.

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

9.- DATOS DE MEDICIÓN

TABLA N° 01
CALIBRACIÓN DE PRENSA PARA ROTURAS DE CONCRETO
Marca: ARSOU; Modelo: PC2V; Serie: 24452
Indicador High Weight; Marca: High Weight; Modelo: ; Serie:

SISTEMA DIGITAL "A" kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRÓN (kg)				PROMEDIO "B" kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kg	SERIE (2) kg	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10000.1	10000.4	0.00	0.00	10.000.25	0.00	0.00
20000	19999.8	20000.1	0.00	0.00	19.999.95	0.00	0.00
30000	30000.1	29999.5	0.00	0.00	29.999.80	0.00	0.00
40000	40000.0	40000.0	0.00	0.00	40.000.00	0.00	0.00
50000	49999.5	49999.1	0.00	0.00	49.999.30	0.00	0.00
60000	59995.0	59991.5	-0.03	-0.03	59.993.25	-0.03	0.00
70000	69991.0	69987.0	-0.03	-0.02	69.984.00	-0.02	0.01
80000	79989.0	79985.0	-0.01	-0.04	79.975.50	-0.03	0.02

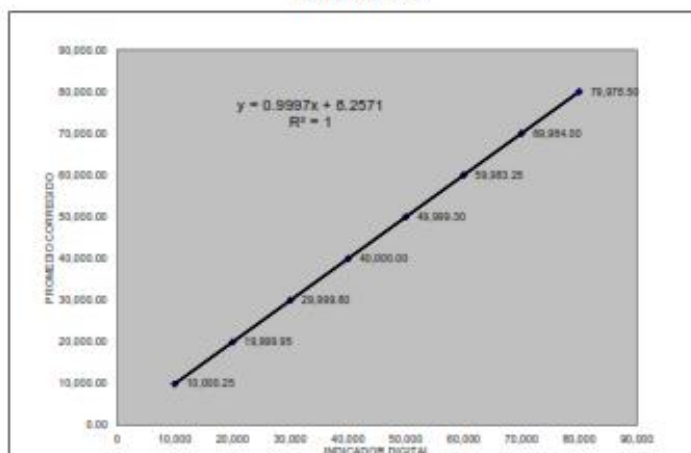
NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-01
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %
- 4.- Incertidumbre expandida del Error (Ep) = 0.30 % (150.03 kN)
con k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente igual al 95%

10.- GRÁFICA (Coeficiente de Correlación y Ecuación de Ajuste)

GRÁFICO N°01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9997x + 8,2571$

Coeficiente Correlación: $r^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza (kg)

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa N° 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6600
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

Anexo 12: FICHA
TECNICA DE LA MALLAS
MESH TRACK



MESH TRACK®



1. MESH TRACK®

La Malla de refuerzo de acero para la rehabilitación de pavimentos rígidos y flexibles, en combinación con una capa de lechada asfáltica ó Slurry Seal, antes de la colocación de un revestimiento bituminoso ó carpeta asfáltica. Se utiliza como refuerzo para la rehabilitación de pavimentos en mal estado.

2. CARACTERÍSTICAS

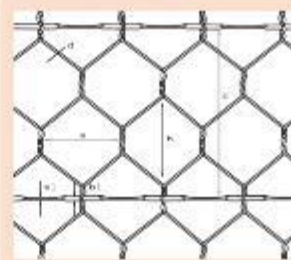
Malla de acero hexagonal con platina torsionada.
El tamaño nominal de la red es (80 ± 6)mm x (118 ± 14)mm y la distancia entre las líneas axiales de los alambres (transversales de refuerzo) es (245 ± 20)mm.

El ancho estándar de la malla de refuerzo es 200, 300, 330 y 400 ± 8 cm, pudiendo ser también diferente a estas medidas dependiendo del diseño de la vía.

3. PROPIEDADES FÍSICAS DEL ALAMBRE

PROPIEDADES	MESH TRACK 110/112	MESH TRACK 110/112
DIMENSIONES DEL ALAMBRE (1)		
ALAMBRE (ØxLxM)	240mm	220mm
PLATINA TORSIONADA (1x4)	7mmx3mm	6.0mmx2mm
ABERTURA DE MALLA (2)		
LONGITUD (ØxANCHO (4))	18mmx80mm	18mmx80mm
ESPESORES DE LAS PARTES (3)		
TORSIONADA (2)	245mm	245mm
REQUISITOS MECAN. (1)		
ALAMBRE TERCIO (2xN)	mín. 125 g/ty	mín. 125 g/ty
PLATINA	mín. 80 g/ty	mín. 80 g/ty

ANCHO ESTÁNDAR DE ROLLO (1)	2-3-33-4m	2-3-33-4m
LONGITUD ESTÁNDAR DE ROLLO (1)	30m	30m
PESO (1)	1.80 kg/m ²	1.50 kg/m ²



- (1) Ancho de rollo
- (2) Abertura de malla
- (3) Espesores de las diferentes partes
- (4) Altura total
- (5) Platina torsionada

(1) (1) Desvolvemento con ISO 2668 EN 10244-2 - clase B
(*) Medida a la salida del cilindro.

4. PROPIEDADES MECÁNICAS

PROPIEDADES	MESH TRACK 110/112	MESH TRACK 110/112
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (2)		
ALAMBRE TERCIO	mín. 800N	mín. 750N
	mín. 400 N/mm ²	mín. 400 N/mm ²
PLATINA TORSIONADA	mín. 1200N	mín. 750N
	mín. 800 N/mm ²	mín. 800 N/mm ²
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LA MALLA (2)		
LONGITUDINAL	mín. 40 MN	mín. 32 MN
TRANSVERSAL	mín. 30 MN	mín. 32 MN
RESISTENCIA AL CORTE (2) (3) (4)		
PLATINA TORSIONADA	mín. 900 N	mín. 725 N
	mín. 600 N	mín. 390 N
RESISTENCIA AL CORTE DE LA MALLA (2)		
LONGITUDINAL	mín. 77 MN	mín. 64 MN
TRANSVERSAL	mín. 36 MN	mín. 74 MN

Consulte en la siguiente página

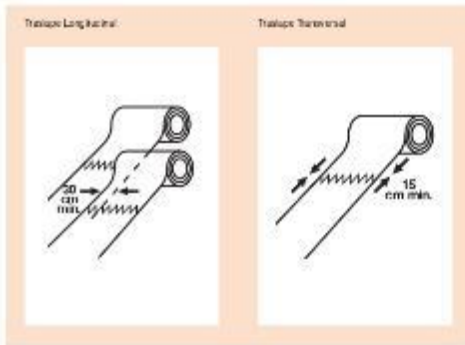
Av. Néstor Cermeño No. 6429 Callao - Perú
Telf. : (51-1) 613-6666 Fax: (51-1) 577-0041
infraestructura@prodac.com.pe
www.prodac.com.pe



PROPIEDADES MECÁNICAS

MODULO DE ELASTICIDAD (E)	200 N/mm ²	200 N/mm ²
PORCENTAJE DE ALARGAMIENTO (E)	0.2%	0.2%
RESISTENCIA AXIAL (A POR RESISTENCIA (R))		
EN DIRECCION LONGITUDINAL	mín. 2300; N/mm ²	mín. 1800; N/mm ²
EN DIRECCION TRANSVERSAL	mín. 2100; N/mm ²	mín. 2040; N/mm ²

(E) De conformidad con ISO 6897/EN 10002 (R) De conformidad con ISO 6897/EN 10002
 (E) Valor calculado - ver descripción (R) De conformidad con ISO 6897/EN 10002
 (A) De conformidad con la serie ISO 6897/EN 10002 (R) De conformidad con la serie ISO 6897/EN 10002
 (R) Valor calculado - ver descripción (R) Valor calculado - ver descripción



5. PRESENTACIÓN

La malla Mesh Track es entregada en rollos de 50 metros de largo como medida estándar.

TIPO	ANCHO DE MALLA (m)	DIAMETRO DE BARRA (mm)
MT1-MT2	2	0.60
MT1-MT3	3	0.60
MT1-MT4	3.3	0.60
MT1-MT2	4	0.60

Cada rollo está provisto de una etiqueta con la siguiente información:

- Tipo de Malla.
- Longitud de malla en metros.
- Ancho de malla en metros.
- Código de barra del producto.

6. CERTIFICACIONES



Anexo 13: Panel fotográfico



Figura 2 Bacheo, fisura de borde y fisura longitudinal en Av. Pacífico

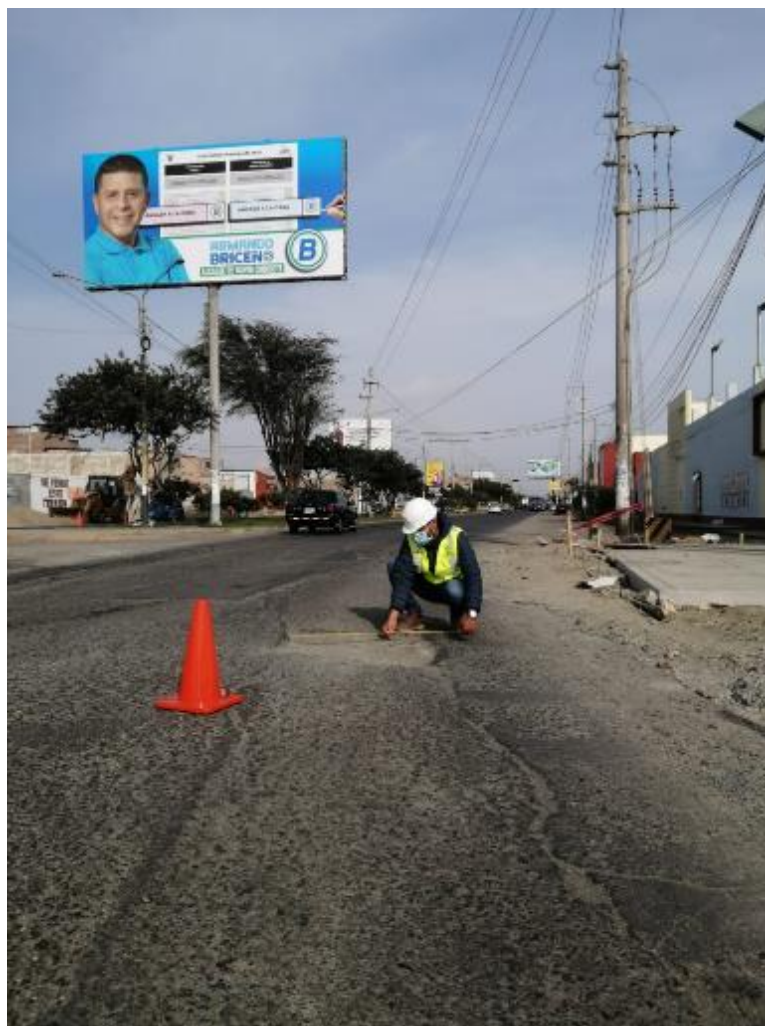


Figura 3 Bacheo, fisura de borde y fisura longitudinal en Av. Pacífico



Figura 4 Bacheo, pérdida de agregados, desintegración de bordes del pavimento



Figura 5 Descascaramiento, pérdida de agregados, desintegración de bordes del pavimento



Figura 6 Bacheos, desintegración de bordes del pavimento



Figura 7 Bacheos, Desintegración de bordes del pavimento



Figura 8 Análisis granulométrico de los agregados



Figura 9 Preparación de la mezcla asfáltica



Figura 10 Compactación de briquetas mac-2



Figura 11 Extracción de briquetas para rotura



Figura 12 Briqueta sometida a rotura

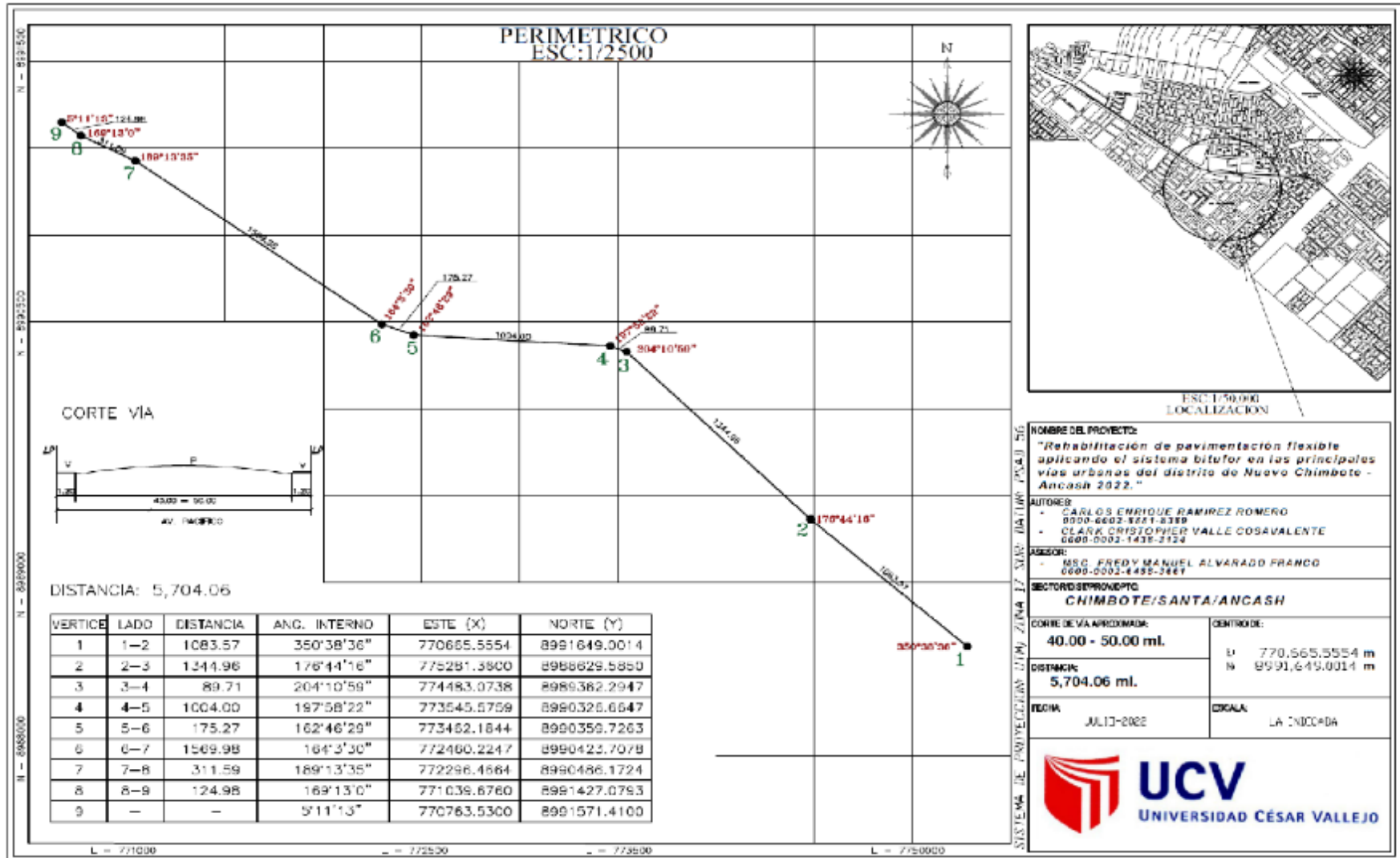


Figura 13 Aplicación de cloruro de metileno

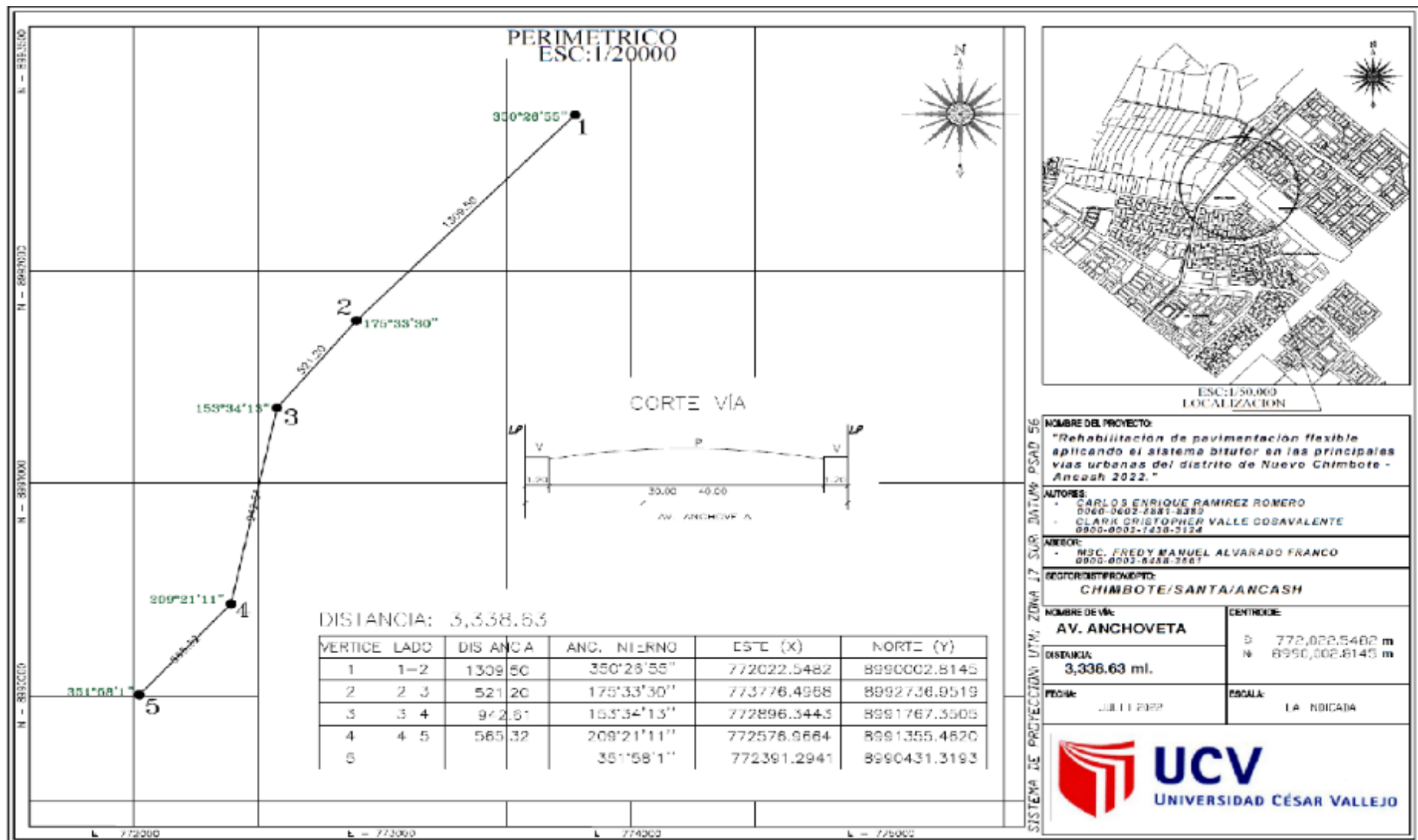


Figura 14 Verificación de agregados secos

**Anexo 14: Plano de
ubicación de la Av.
Pacífico y Av. Anchoveta**



Fuente. Información tomada de plano de catastro de nuevo Chimbote



Fuente. Información tomada de plano de catastro de nuevo Chimbote



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MONJA RUIZ PEDRO EMILIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Rehabilitación del pavimento flexible aplicando el sistema Bitufor en las principales vías urbanas del distrito de nuevo Chimbote- Áncash 2022", cuyos autores son VALLE COSAVALENTE CLARK CHRISTOPHER, RAMIREZ ROMERO CARLOS ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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.

CHIMBOTE, 13 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MONJA RUIZ PEDRO EMILIO DNI: 17584590 ORCID: 000-0002-4275-763X	Firmado electrónicamente por: PMONJA el 14-12- 2022 13:49:29

Código documento Trilce: TRI - 0485342