



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**La Influencia de las precipitaciones pluviales en las
principales avenidas del distrito de nuevo Chimbote, Ancash
2023.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Lavado Felipe, Jaqueline Consuelo (orcid.org/0000-0002-3138-2369)

Machado Motonari , Abigail Alessandra (orcid.org/0000-0001-6662-6581)

ASESOR:

Mgr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA/AGRADECIMIENTO

La presente Tesis, está dedicada en primera instancia a Dios, por cuidar siempre de mí y otorgarme fortaleza y valentía durante todo mi tiempo de estudio.

A mi Madre, Eiko Motonari Carrascal, por apoyarme en cada paso de mi carrera, por tu amor incondicional y valentía de sacar adelante a la familia.

A mi Padre, Carlos Machado Guzmán, por su apoyo y motivación para que siga creciendo profesionalmente.

A mi Abuela, Rosa Carrascal Morales, por su apoyo, consejos y creer en mis sueños.

A los docentes y asesor de la Escuela de Ingeniería Civil, que fueron parte importante de nuestra formación académica como futuros profesionales.

MACHADO MOTONARI ABIGAIL ALESSANDRA

DEDICATORIA/AGRADECIMIENTO

La presente Tesis, está dedicada a Dios todopoderoso por darme la salud y sabiduría necesaria para culminar este proyecto.

A mis queridos padres Esther y Hermán por su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi carrera profesional, y su lucha constante por sacarme adelante.

A mi querida abuelita Juana Quispe, por inculcarme todos los valores necesarios para ser una buena persona y profesional.

A mi querido hermano Jhonatan, que siempre estuvo pendiente de mi proyecto y apoyándome en lo que fue necesario.

A mi asesor, y a todos los docentes que fueron parte de nuestra realización como profesionales de la escuela de Ing. Civil de la Universidad César Vallejo- Nuevo Chimbote.

LAVADO FELIPE JAQUELINE CONSUELO



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO, 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: "La Influencia de las precipitaciones pluviales en las principales Avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote, Ancash 2023.", cuyos autores son MACHADO MOTONARI ABIGAIL ALESSANDRA, LAVADO FELIPE JAQUELINE CONSUELO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, 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, 20 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DÍAZ GARCÍA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 30-11- 2023 10:32:29

Código documento Trilce: TRI - 0656755



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, LAVADO FELIPE JAQUELINE CONSUELO, MACHADO MOTONARI ABIGAIL ALESSANDRA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "La Influencia de las precipitaciones pluviales en las principales Avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote, Ancash 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

En tal sentido asumimos 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.

Nombres y Apellidos	Firma
MACHADO MOTONARI ABIGAIL ALESSANDRA DNI: 72413216 ORCID: 0000-0001-6662-6581	Firmado electrónicamente por: AMACHADOM el 24-11-2023 08:04:40
LAVADO FELIPE JAQUELINE CONSUELO DNI: 70601821 ORCID: 0000-0002-3138-2369	Firmado electrónicamente por: JLAVADOFE21 el 24-11-2023 08:05:40

Código documento Trilce: INV - 1506016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CÁRATULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN.....	71
VI. CONCLUSIONES.....	75
VII. RECOMENDACIONES	77

REFERENCIAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 1973.....	22
Tabla N°02: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 1998.....	23
Tabla N°03: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 2017.	24
Tabla N° 04. Temperatura y lluvia / Nuevo Chimbote-2023.....	25
Tabla N°05. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Pacífico.....	26
Tabla N°06. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Argentina.....	26
Tabla N°07. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Central.....	27
Tabla N°08. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Brasil.....	27
Tabla N°09. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Country.....	28
Tabla N°10. Tipo y Proporción del Cemento Asfáltico para la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central)	29
Tabla N°11: Resultados obtenidos del Agregado grueso (Piedra chancada < ¾").....	30
Tabla N° 12: Arena chancada < ¼".....	31
Tabla N°13: Arena Zarandeada < ¼".....	32
Tabla N°14: Combinación de los agregados para PEN 60/70.....	33
Tabla N°15: Prueba de Adhesividad en Agregados Finos.....	34
Tabla N°16: Prueba de Adherencia del Agregado Grueso.....	34
Tabla N°17: Porcentaje (%) de participación de los agregados y cemento en el diseño de mezcla - PEN 60/70.....	35
Tabla N° 18: Diseño con PEN (60/70) – Calidad.....	36
Tabla N°19. Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall.....	37

Tabla N°20. Cemento Asfáltico PEN 60/70.....	37
Tabla N° 21. Ensayo rice.	39
Tabla N° 22: COMPACTACIÓN VARIABLE – Golpes 20,25,30,35.....	40
Tabla N° 23: COMPACTACIÓN VARIABLE – Serie de Golpes y Gráfica.	41
Tabla N°24. Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas - % Cemento Asfáltico 5.62%.....	42
Tabla N° 25: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfáltico (5.62%).....	44
Tabla N° 26: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60- % cemento asfáltico (5.62%).....	46
Tabla N°27. Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas - % Cemento Asfáltico (5.62%).....	48
Tabla N° 28: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfáltico (5.62%).....	50
Tabla N°29: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.62%).....	52
Tabla N°30: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas-% cemento asfáltico (5.62%).....	54
Tabla N° 31: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfáltico (5.62%).....	56
Tabla N°32: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.62%).....	58
Tabla N° 33: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas - % cemento asfáltico (5.6%).....	60
Tabla N° 34: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfáltico (5.6%).....	62
Tabla N° 35: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.6%).....	64
Tabla N° 36: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Temperatura y lluvia / Nuevo Chimbote.....	25
Gráfico N° 02. RST en relación al % de aditivo.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Superficie permeable colocada.....	13
Figura N° 02: Superficie permeable – localizada en área transitable.....	13
Figura N° 03: Superficie permeable – Estructura.....	14
Figura N° 04: Cuneta Tradicional – Estructura.....	14
Figura N°05: Cuneta Seca – Estructura.....	15
Figura N° 06: Cuneta Húmeda – Estructura.....	15
Figura N° 07: Cubierta Verde – Estructura	15
Figura N° 08. Tanques de almacenamiento - Partes.....	16
Figura N°09. Bomba Sumergible con flotador.....	16

RESUMEN

En la presente tesis, tiene como objetivo general verificar la influencia de las precipitaciones pluviales en las principales avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote – 2023; para determinar la susceptibilidad en la mezcla asfáltica, evaluar sus fallas superficiales y plantear sistemas de drenaje sostenible. El método de investigación es tipo aplicada con un diseño experimental, las briquetas de mezcla asfáltica fueron evaluadas con o sin aditivo - Ar Red Radicote, en dos estados saturados y secos. Los instrumentos empleados fueron fichas de observación para la Metodología PCI y fichas de laboratorio para el Ensayo Lottman. Los resultados obtenidos de la mezcla asfáltica (PEN 60/70; Arena Natural < 1/4"- 26.43%, Arena Chancada < 1/4"- 26.43% , Piedra Chancada < 3/4"- 41.53%) con un 0.5 % de aditivo el TSR es 86.5%. Se concluye que las precipitaciones pluviales influyen negativamente en los pavimentos flexibles, el cual debe llevar un mejor manejo durante la etapa de producción de la mezcla asfáltica; y que a su vez el diseño cuente con el Ensayo Lottman. Teniendo en cuenta los Drenajes SUDS.

Palabras clave: Ensayo Lottman, Susceptibilidad, Precipitaciones Pluviales, Pavimento, Diseño de Mezcla Asfáltica y Sistemas de Drenaje.

ABSTRACT

In this thesis, the general objective is to verify the influence of rainfall on the main avenues of the Nuevo Chimbote District - 2023; to determine the susceptibility of the asphalt mixture, evaluate its surface failures and propose sustainable drainage systems. The research method is applied type with an experimental design, the asphalt mixture briquettes were evaluated with or without additive - Ar Red Radicote, in two saturated and dry states. The instruments used were observation sheets for the PCI Methodology and laboratory sheets for the Lottman Test. The results obtained from the asphalt mixture (PEN 60/70; Natural Sand < 1/4"- 26.43%, Crushed Sand < 1/4"- 26.43%, Crushed Stone < 3/4"- 41.53%) with a 0.5% additive the TSR is 86.5%. It is concluded that rainfall negatively influences flexible pavements, which must have better management during the asphalt mixture production stage; and that in turn the design has the Lottman Test. Taking into account the SUDS Drains.

Keywords: Lottman Test, Susceptibility, Rainfall, Pavement, Asphalt Mix Design and Drainage Systems.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Perú está atravesando fenómenos fluviales de mediana a gran escala, como hemos visto en diversos medios de comunicación el norte del País se está viendo afectado, tanto lluvias torrenciales como niveles altos de calor; las mencionadas lluvias han generado inundaciones debido a desborde de ríos, y estos a su vez provocan huacos. Siendo así que las inundaciones se deben a la carencia de un sistema de evacuación de aguas en la Costa del Perú (Patazca 2023).

Asimismo, nos indica (INFOBAE, 2023), las precipitaciones han afectado a nuestro Perú, esto se debió en un inicio del Ciclón Yaku; el comunicado final de la SUTRAN, que desde el Lunes 13 de marzo, (40) rutas nacionales se encuentran perjudicadas debido a las lluvias, huacos (17 regiones).

Según (Figuroa y Reyes, 2018) Lottman enseñó el reglamento del Ensayo (TSR - en las mezclas asfálticas. Por lo que, dicho proceso fue variado por Tunnicliff y estandarizado como (AASHTO T283) y nombrado Ensayo de Tracción Indirecta en mezclas asfálticas.

Nos detalla (López, 2020) que, en los últimos tiempos el Perú, hay varios laboratorios de mecánica de suelos, que efectúa el Ensayo Marshall y no efectúan correctamente el Ensayo de Tracción Indirecta de Lottman, esto se debe a que es poco empleado. Se sabe que, el Ensayo de Compresión Diametral de Marshall sus productos son independientes a diferencia del Ensayo de Tracción Indirecta de Lottman.

Por otra parte, nos indica (Sánchez y Arango, 2023) las mezclas asfálticas presentan dificultades en relación a la privación de adhesión producto del H₂O, que no es localizado con los materiales (agregados y ligantes), durante la realización del Diseño Marshall. También, los presentes creadores predominan lo importante que es realizar el Ensayo Lottman Modificado (D 4867), para así saber el vínculo entre esfuerzo a tensión de mezcla asfáltica (saturada y sin saturar), sumergida.

Por consiguiente, nos presenta (Arellano y Cáceres, 2018) los ahuellamientos, grietas, fisuras, deformidad y ondulación del asfalto entre otros deterioros en el pavimento, son aquellos problemas que afectan las carreteras, esto se debe a no

haber tenido en cuenta la condición climática de la zona y la geografía durante el proceso constructivo de dichas carreteras.

Presentar, así como problema de investigación ¿De qué manera las precipitaciones pluviales afectan a los pavimentos flexibles de las principales Avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote, Áncash- 2023?

Siendo así, que la población durante este tipo de fenómenos naturales (precipitaciones pluviales) se ve afectada porque no poseen con un sistema (drenaje) y por ende las consecuencias se reflejan en el deterioro de los pavimentos. Cabe destacar que los pavimentos muestran en su periodo de ejecución, que hay correspondientes Ensayos que se deben realizar de acuerdo a las Normas, y uno de los ensayos más importantes es el Ensayo Lottman; pero pocos lo realizan de manera correcta. Las mezclas perjudicadas como consecuencia de las lluvias pierden adherencia y su vida útil, aumentando el nivel de fallas superficiales en el pavimento.

Presentamos como objetivo principal : Verificar la influencia de las precipitaciones pluviales en las principales avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote - 2023. ; y como objetivos específicos: Identificar los niveles de Intensidad (mm/h) de las precipitaciones pluviales , Identificar las fallas superficiales del pavimento flexible de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central) mediante la metodología del PCI, ,Verificar el proceso del Ensayo Lottman en la mezcla asfáltica de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central). Plantear una propuesta de solución en relación a la evacuación de aguas pluviales en el pavimento flexible

Como hipótesis general, las precipitaciones pluviales afectan de manera negativa a los pavimentos flexibles de las principales Avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote, Áncash- 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Presentamos a Nivel Internacional a Reyes y Figueroa (2018), en su revista “ El análisis al daño por humedad producto a la susceptibilidad en mezclas asfálticas mediante el Ensayo Mist - Programa 2d “, nos comenta que los inconvenientes más frecuentes en pavimentos (de asfalto) , en mayor medida en países cálidos y que se encuentren propensos a lluvias constantes , se muestran los productos de la susceptibilidad de una mezcla (de asfalto) para rodadura, mediante tecnología Superpave, con ochos distintos tipos de asfalto que fueron expuestos a un proceso de oxidación, y de manera adicional se muestra los productos de la mezcla asfáltica relacionadas al deterioro de la saturación en Moisture Induced Sensitivity Test-MIST y con el programa iPAS 2D, mediante un análisis de imágenes todo esto producido por (MARC), en la UW (Madison), como líder de la investigación se tiene al profesor Hussain Bahía. Conforme a los productos nos reflejan un alto nivel de porcentaje de pérdida en relación a la tracción conforme a la resistencia al momento de ensayarlas en el grupo (MIST)y en cuanto al ensayo Tensile Strengtg Ratio – TSR. Conforme al análisis con imágenes de igual forma muestra cambios de desgaste de relación de los materiales en todos los ciclos (oxidación) a vincularse con la susceptibilidad a la humedad MIST.

Nos detalla Caro (2020), en la tesis titulada como: “Adición de PET a una mezcla asfáltica fina para evaluar el daño por humedad”, La humedad es el primordial agente que daña la duración de mezclas asfálticas. Mostrando, así como alcance inicial hallar el nivel de impacto por saturación en propiedades reológicas básicas y su cumplimiento en mezcla asfáltica (FAM con diversos % PET, 4-6-10 % de acuerdo al peso de asfalto). Para lograr los resultados, se emplearon pruebas de barrido (frecuencia y temperatura), en reómetro (con el fin de determinar el E*), también se realizó pruebas de fatiga y MSCR (Multi Stress Creep Recovery), para ligantes. Obteniendo como resultados un grado mayor de reducción en el módulo dinámico de corte (en mezclas finas, porcentual), en cuanto a la posibilidad de deformación perenne, la humedad permitió que el efecto del PET sea de menor importancia (valor de Creep Compliance). Cabe señalar que las pruebas de fatiga, mostró una gran resistencia (en 4 % - PET), en distinción a las demás. Finalizando, se vio que la adhesión (asfalto - agregado) en el presente estudio presenta un grado mayor de

resistencia que entre (asfalto - PET), presentado así el último sistema un nivel bajo de susceptibilidad al daño por humedad.

Presentamos a Nivel Nacional según Villa (2021), en su tesis realizada que lleva por nombre “Análisis correlacional de resultados por el daño en mezclas asfálticas en caliente producidos por la saturación, mediante el ensayo de inmersión y Lottman, tuvo como principal objetivo alcanzar un nivel de correlación, de los productos alcanzados en el ensayo Lottman y el ensayo de compresión axial. Se consideraron un total de ochenta y cuatro briquetas y (MAC-1) y un PEN (85/100). Dentro de los materiales se consideró (piedra chancada de media y tres cuartos, arena chancada y natural) se varió el % de asfaltos con muestras (4 – 4.5 – 5 – 5.5 – 6 - 6.5) respectivamente, siendo así 14 briquetas por cada porcentaje. Concluyendo que ocurre un nivel de relación, demostrando una fórmula (66.6 %) de confiabilidad, de acuerdo a estudios estadísticos de estadística que se realizaron con las dos variables.

Igualmente, Guerrero y Prado (2022) en la tesis titulada como: “Verificar la comparación de las propiedades mecánicas y la resistencia de una mezcla asfáltica adicionando caucho y aditivo mejorador en el laboratorio “. La investigación presenta como alcance principal, indagar el uso del aditivo para mejorar adherencia (modificador de ligante), ya que podría aminorar en gran medida la susceptibilidad al daño por humedad (MAC). También se incorporó el GCR (grano de caucho reutilizado), siendo la cantidad total parte de la (MAC), debido a que el caucho es flexible y agente hidrofóbico, el cual puede otorgar un progreso en el comportamiento mecánico. Se evalúan los factores de Marshall (MTC E504 - E505) y el ensayo de Lottman Modificado (ASSHTO T 283); con el fin de comparar propiedades y la humedad (nivel de susceptibilidad), con caucho y aditivo para mejorar adherencia; y así decidir cuál de las dos opciones brinda mayor duración y mayor comportamiento mecánico. Inicialmente se realizaron cuatro mezclas asfálticas(la inicial fue común , la segunda fue agregado el 1% de aditivo para mejorar adherencia y las dos últimas se añadieron agregado fino en tamiz N°08 en proporción (1-1.5%) .Se llega a concluir que al añadir el aditivo (Ricot Z) ,le brinda a la (MA) un grado mayor de duración y un buen comportamiento mecánico , a comparación del GCR , es por ello que se debe emplear el uso de caucho o aditivo así sea el precio un poco elevado , debido a que reducirá gastos más adelante durante el mantenimiento de las pistas . Es oportuno

mencionar que los modificadores (asfalto), presentados en la investigación son efectivos para mejorar propiedades mecánicas; por ende, se debe tener en cuenta el correcto porcentaje de adición de la gente modificador, para que la mejora en la mezcla sea mayor.

En cuanto a García (2021) en su tesis que lleva como título: “ Realización de gradaciones discontinua para evaluar su efecto en el desempeño de mezclas asfálticas”, el autor nos relata acerca del problema en la visualización de fallas constantes en el pavimento asfáltico ya que llegaría a reducir la seguridad y comodidad de las vías sobre todo en la ciudad donde el investiga el problema de su investigación los agrietamientos por sensibilidad (H₂O) , el deterioro debido al intenso tránsito y un notable surco, puesto que perjudican de manera directa a la duración del pavimento, siendo como objetivo principal estudiar la causa de la progresión (discontinua) por parte del material en función a las (MAC). Teniendo en cuenta que se comparan tres tipos distintos de gradación discontinua como es la SMA, BBTM Y HRA, en la primera etapa se realizó la elección de agregados que cumplen lo requerido para agregados finos y gruesos, luego se realizó para cada tipo de progresión su diseño, logrando mezclas que puedan cumplir con la normativa Marshall.

Con tres distintos tipos de ligantes asfálticos el 85 y 100 con polímeros y asfalto de caucho. Por último, se logra concluir que la mezcla tipo SMA12 es la que tiene mejores propiedades mecánicas y mayor productividad a diferencias de BBTM11B y HRA35/14C (mezclas discontinuas), logrando así alcanzar los estatutos de condición que especifica la normativa internacional y nacional. Y conforme a la mezcla densa convencional cumplió todos lo necesario en cuanto a la normativa nacional pero no se comportó bien al someterse a las pruebas del cumplimiento con un (60.77% de TSR), como 22.22% de pérdida de masa no cumpliendo los requerimientos de calidad.

A Nivel Regional tenemos a Ramos Y Valdiviezo en 2019 es su tesis titulada “Análisis del pavimento de la Av. Anchoqueta (Av. Brasil - Av. Argentina) y propuesta” , Realizó ensayos , densidad de campo , CBR , proctor modificado , análisis granulométrico , lavado asfáltico .Asimismo se basó en las Normas AASHTO, para el pavimento flexible ; presentado así una metodología no experimental . Dando como resultado

que la base y la subbase de la elaboración estructural de la vía si cumple con lo requerido, teniendo como espesor de 3cm la carpeta asfáltica; el cual deberá tener un espesor de 5 cm (no es adecuada). Presentando así, que la vía anchoveta (avenida Brasil y Avenida Argentina), sus propiedades tanto físicas y mecánicas son de baja escala (de acuerdo al MTC). Como conclusión, muestra que el pavimento tiene deterioro por rodadura (su espeso es inadecuado), se recomienda hacer capas en dicha carpeta para un buena composición y función del pavimento, así ya no presentará más patologías.

Nos presenta León (2022), en su investigación titulada “ Verificación entre (AASHTO 1993) y (M-EPDG AASHTO 2008)”.Esta investigación tiene un diseño de pavimento flexible para la AV. Pacífico, por el mal estado en el que se encuentra , haciendo una comparación de los Métodos MEPDG 2008 , AASHTO 1993 Y la metodología que se empleo fue diseñada bajo la norma de la AASHTO 2008 (o también llamada MEPDG-2008),teniendo como objetivo específico recolectar información en campo por medio de calicatas a cielo abierto conforme al RNE, después se consideró importante definir cuál de los dos métodos llegó a considerarse eficaz, teniendo en cuenta el diseño de los pavimentos en Nuevo Chimbote. Como resultado de las calicatas dieron un resultado de SP conforme a la clasificación AASHTO , dando como resultado un suelo con su índice CBR A-2-4 de 31.8% con una (densidad máxima seca) (2.405 g/cm³) con un 6.620% de contenido de humedad de 6.620% con un pavimento de diseños de 5 cm de carpeta, con una base granular de (veinte cm), su espesor (treinta cm) y con un promedio (cincuenta y cinco cm) por el sistema AASTHO (MEPDG -2008)y para las capas del pavimento, el espesor (diez cm) , con altura de (treinta cm) y su sub-base de (cuarenta cm) con un promedio (80 cm) y tipo de suelo sería un SP con calicatas extraídas por AASHTO 1993 siendo una estructura débil pero por ASSTHO 2008, el tipo de estructura es más fuerte y el grado de conservatorio es más verídico, teniendo como conclusión que se recomienda aplicar el ASSTHO 2008 ya que las capas del pavimento tuvieron mejor resistencia y cumplirán con la vida útil del pavimento.

Asimismo, presentamos las teorías relacionadas al tema empezando por definir precipitación (Agua superficial) Mendoza y Marcos (2018), nos indica que el ingreso del agua al pavimento, la congelación en el invierno y deshielo en primavera hace que

se expanda y contraiga el pavimento, ocasionando tensión en su estructura. Las precipitaciones pluviales (lluvias), intervienen en el aumento del nivel freático, esto ocasiona que dañe a los cambios volumétricos de la subrasante, en cuanto a su resistencia.

Según López y Miró, 2017 hablan acerca de la humedad relativa diciendo que es el daño por filtración por lo cual reduce la resistencia de la mezcla, provocando deterioro en el material, siendo así su periodo de duración (vida) es menor, cuando en la mezcla el agua llega hasta su interior es indicador que va a existir un daño por humedad

Rondón y Reyes, 2015 nos mencionan acerca del pavimento definiéndose como una estructura que la conforman varias capas incorporadas de manera horizontal dispuestas por materiales escogidos, se diseñan para distribuir y resistir los esfuerzos que origina el tráfico, estos son diseñados para brindar comodidad y seguridad a los vehículos transitables, las cargas dinámicas que ejercen los automóviles realizan 18 con deformaciones y esfuerzos, tanto horizontales como de corte y verticales.

El pavimento con asfalto está compuesta por capas diferentes secciones granulares (base y subbase) , conformada por aglutinante , agregados pétreos y por último químicos de adición, lo que produce el empeno debido al tráfico se esparcen por medio de cada capa de este, siendo así que al momento que llega la subrasante la resistencia mecánica debería resistir el impacto sin existir alteraciones, estructuralmente la carpeta asfáltica resiste los problemas por debilidad y acopio de las distorsiones , asimismo debiendo consumir como aislante logrando postergar la entrada de agua hacia las demás capas, de esta manera pudiendo resistir los efectos climatológicos según Rondón y Reyes, 2015.

También nos menciona Figueroa, 2013 , un concepto llamado stripping que se define como el desgaste de unión (cinta de betún y la base del material) dentro de la combinación, por la acción del agua lo que rompe el enlace entre ambos ocasionando una disfuncionalidad del camino, añadiendo así Kanitpong 2005 que el agua por medio de la interacción química podría afectar al cemento asfáltico provocando un bajo nivel de la cohesión, lo que ocasiona una importante reducción de resistencia en la mezcla.

Detalla (Yañez, 2018), El Sistema de Drenaje Pluvial de una urbanización, está compuesto por sumideros, colectores, canales, etc., cuya finalidad es detener y transportar hacia un lugar de disposición anticipadamente escogido para las aguas pluviales, de manera que no originen inconvenientes en la urbanización; también presenta el primer lugar para proyectos orientados a la vialidad.

Así mismo, especifica (Quintana, 2021), la importancia de un sistema de drenaje pluvial son los materiales o conjunto de acciones que eviten los efectos negativos de las aguas pluviales, es decir , el estancamiento de las mismas en los pavimentos flexibles.

De igual forma los enfoques Conceptuales

El funcionamiento de una (MAC), está viéndose perjudicado debido al agua o vapor al interior de dicha mezcla; es por ello que se ha venido investigando, hallando así que se debe a causa del stripping o también llamado desprendimiento de agregado pétreo-ligante asfáltico (Lottman, 1971).

Los dispositivos implicados en el fenómeno (stripping) , son : desplazó que se debe a la incorporación de agua en superficie (tipo agregados) mediante de un fallo en la capa de asfalto , desprendimiento por contaminación , humedad , emulsificación se debe cuando el asfalto y el agua se unen , forma una emulsión invertida (emulsión entra en el estrato y la unión se rompe), (Figueroa , 2013) y la socavación (tipo mecánico) , provoca el incremento de saturación en los poros por peso del tránsito.

Nos presenta Lottman, el reglamento del Ensayo (TSR - 1978), fue de considerable avance con el fin de pronosticar el perjuicio por acción del agua en mezclas (de asfalto). Luego este reglamento fue variado por (Tunnichiff) y normalizado (AASHTO T283) y a su vez llamado (ETI).

Asimismo, se presenta como primera dimensión a los niveles de intensidades de precipitaciones pluviales.

Nos detalla (Hernandez, 2023), intensidad es la cantidad de lluvia precipitada en un lapso de tiempo determinado, expresada en mm/h; son 3 tipos:

La primera dimensión es Intensidad Leve; son las gotas se identifican fácilmente entre sí y las bases secas exhibidas demoran > 2 min en humedecerse por completo, su precipitación es menor a 2.5 mm/h.

Se muestra como segunda dimensión la Intensidad Moderada; es al no poder identificar las gotas individuales, se forman rápidamente charcos. Una salpicadura de precipitación observada a cierta altura del suelo u otra superficie plana, su precipitación es entre 2.5 a 7.5 mm/h.

Por último, como tercera dimensión es la Intensidad Severa; es la visibilidad muy limitada y las salpicaduras se elevaban a varios centímetros de la superficie y su precipitación es mayor a 7.5 mm/h.

Como cuarta dimensión consideramos la Metodología del PCI para estudiar las fallas superficiales. Como se detalla en la norma (ASTM D6433-07), para controlar el (PCI) que mide el estado del pavimento (flexible o rígido) con niveles numéricos, es decir, la falla observada en la superficie de la capa de desgaste es necesaria para calcular el estado de la pista, a través de (diecinueve tipos) diferentes de fallas, que también reflejan la calidad en su estructura y estado del terreno.

Este es una serie que varía entre cero a cien, donde el nivel menor refleja a un área de pista en inadecuado estado y en el nivel superior (100) es una pésima en óptimo estado.

Nos mostró (Lizara, 2021) que los pavimentos flexibles experimentarán fallas y son las siguientes:

- Fallo funcional: se produce en el tramo de la capa de desgaste y se deben realizar trabajos de reparación para mejorar la seguridad (aumento de fricción) o sustituir la capa asfáltica (espesor más fino), aumentando así su aporte estructural.

- Falla estructural: Defectos originados en una o más capas del paquete estructural de las pistas (flexible) que se encarga de soportar y reparte las fuerzas generadas por el tránsito (cargas) para que dichas fuerzas se sientan en la subrasante., pero su amplitud es menor que la producida por la capa rodante. Para tales fallas, se deben implementar medidas de modificación sobre la estructura existente (espesor).

Presentando a continuación las fallas superficiales según la norma ASTM D6433-07 (2007).

Como primera falla, es la piel de cocodrilo que se refiere a varias grietas conectadas (internamente) por consecuencia de la fatiga de la base en un pavimento debido a las cargas a la que fue sometida por el tráfico.

Luego se menciona a la exudación, que es el desgaste de la superficie en una mezcla asfáltica, donde se nota un alisamiento a consecuencia del ascenso del asfalto de dicha mezcla, con diversos agregados que las componen.

También se menciona el agrietamiento en bloque que es la partidura del pavimento en piezas irregulares, son más grandes inclusive que las que hace la fatiga, estas se forman al interceptarse grietas longitudinales y transversales, debido a una incorrecta compactación durante la construcción.

Se tiene también a los abultamientos y hundimientos, que son desplazamientos chicos, algo bruscos, superiores e inferiores de la base en pistas que tergiversan el contorno de la autopista.

Asimismo, la corrugación es una falla que presenta una secuencia de ondulaciones que conforman cumbres y concavidad muy próximas y a espacios menores a 3 m a lo largo del pavimento, teniendo la peculiaridad de ser perpendiculares al sentido del tránsito.

Posteriormente se considera a la depresión como una falla en forma de áreas localizadas en las pistas presentando relieves ligeros, se visualizan mayormente cuando el agua producto de las lluvias logra empozarse dentro de ellas.

También se tiene como falla a las grietas de canto (borde) que se observan en paralelo al margen de las pistas encontrándose a una distancia de 0.30 a 0.50 m de este.

Luego se toma en cuenta como una falla las grietas de cavilación (reflexión) de juntas éstas suceden únicamente en pistas compuestas que son mayormente construidos con una capa de asfalto y losa de hormigón rígido.

La norma también toma en cuenta a la falla de Desnivel entre el carril y la berma que es una semejanza de altura entre el margen de la pista y la berma, ocasionada por desgaste de esta o por la colocación de varias capas o sobre carpetas en el pavimento sin ajustarlo debidamente.

Consecuentemente se menciona que las fallas de fisuras longitudinales y transversales, son equidistante a la recta direccional en la que fue realizada la pista y las oblicuas en cambio son perpendiculares a la dirección de la construcción del pavimento.

También se considera al parcheo como una falla en el área del pavimento siendo esta un parche que por hallarse en pésima condición la pista fue renovada con equipos modernos con el objetivo de mejorarlo.

El pulimento de agregado (norma ASTM D6433-07), nos menciona que el agregado pulido es la disminución de aguante al escurrimiento de la pista, esto ocurre cuando los agregados se disgregan teniendo suavidad al tacto.

También se presenta los huecos o bachas que son llamados generalmente y se reconocen como pequeños hoyos o depresiones en el área del pavimento que normalmente. presentando lindes agudos y bordillos verticales cerca de la zona de la falla.

Esta patología mencionada como cruce de vía férrea también la considera la norma, ya que son causadas por declives o concavidad cerca al cruce de la vía, aunque para esta investigación no se tomará en cuenta.

También se menciona el ahuellamiento que es una falla de depresión longitudinal que se proyecta a lo largo de una línea como consecuencia del paso de los vehículos presentando una deformidad persistente en las capas de la pista o nivel sub-rasante.

El desplazamiento como falla son distorsiones del área del pavimento causados por alejamiento de mezclas, son rectas longitudinales y duraderas formando una especie - cordones laterales.

Luego como patología se encuentra las fisuras en parábola que son fisuras por deslizamiento en dimensión de medio círculo que se presentan transversalmente en dirección del tránsito, estas fallas se presentan por contar con MA (mezcla asfáltica) de menor equilibrio o en capas (sobrepuesta)

También se considera al hinchamiento como una falla o levantamiento localizado en la superficie de la pista con una forma de onda larga y gradual teniendo una longitud mayor a 3 m que a simple vista distorsiona el perfil de la carretera.

Y como última falla según la norma (ASTM D6433-07) considera el desprendimiento de agregados como partículas sueltas o removidas en el pavimento, presentándose a simple vista como un descascamiento de la mezcla asfáltica.

Presentamos como quinta Dimensión el Sistema de Drenaje Urbano tomándose en cuenta la problemática conforme al diseño de drenaje pluvial de una zona urbanizada, se tienen en consideración las vías de transporte necesarias para una correcta evacuación de aguas pluviales, es aquí donde el autor nos menciona que se deben analizar alternativas lo más pronto posible para plantear soluciones adecuadas que vayan conforme a los lineamientos que correspondan a su economía y las exigencias de la zona que se está evaluando.(Hernández ,2018).

Es por ello que un correcto plan de gestión de agua pluviales deberá tener ciertas consideraciones:

El compuesto de sistemas de evacuación, debe tener en cuenta los cauces naturales, para que con posterioridad se construya. Como en el proceso de planteamiento de dicho sistema como almacén de aguas lluvias, presenta como responsabilidad mantener o reducir la escorrentía de cualquier zona urbanizada y el acervo máximo que existía antes del desarrollo urbano

Los factores al diseñar proyectos de drenaje son factores topográficos, es necesario observar la clase de la superficie (en sus diferentes tipos) así como la condición firme

del camino. Comparado con el terreno natural, tales como: desmontes, terraplenes y medias pendientes. El segundo factor es hidrológico, que está relacionado con el aporte y drenaje de aguas superficiales y los cambios en los niveles y flujos de aguas subterráneas. Finalmente se mencionan los factores geotécnicos, entre los que se consideran las condiciones naturales y del suelo.

Se presentan Sistema de Drenaje Urbano Sostenible:

Inicialmente, se presenta las Superficies permeables, consideradas como parte de nuestra propuesta para un sistema de drenaje óptimo y adecuado al cuidado al medio ambiente:

Figura N° 01: Superficie permeable colocada



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Figura N° 02: Superficie permeable – localizada en área transitable



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Figura N° 03 : Superficie permeable – Estructura



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Siguiendo, como otra opción a un sistema de drenaje sostenible, son las cunetas verdes, existen tradicionales, secas y húmedas:

Figura N° 04: Cuneta Tradicional – Estructura



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Figura N°05: Cuneta Seca – Estructura



FUENTE: SUD SOTENIBLE

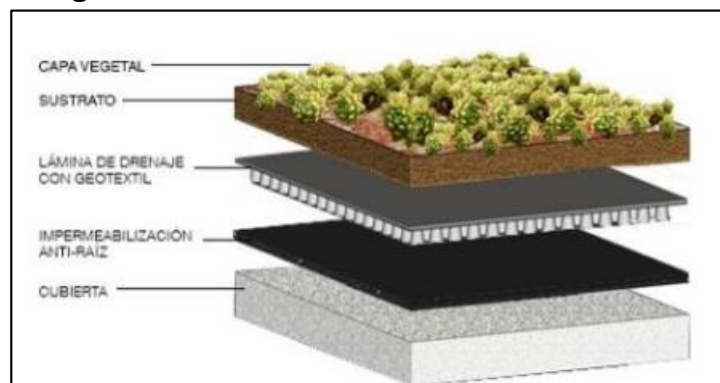
Figura N° 06: Cuneta Húmeda – Estructura



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Por último, se presenta como propuesta las cubiertas verdes , que incluye lámina de drenaje geotextil.

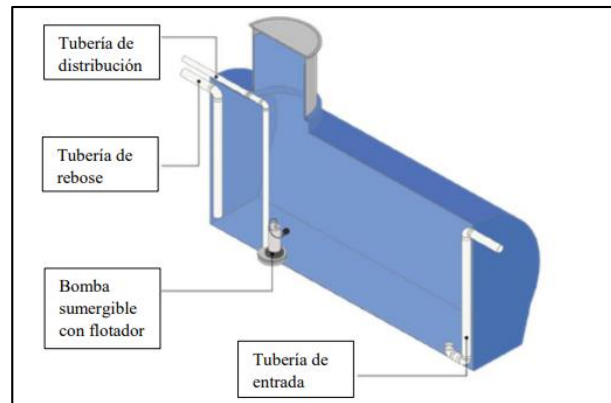
Figura N° 07: Cubierta Verde– Estructura



FUENTE: SUD SOTENIBLE

Y la herramienta para desembocar las aguas provenientes de precipitaciones pluviales va hacia los tanques de almacenamiento:

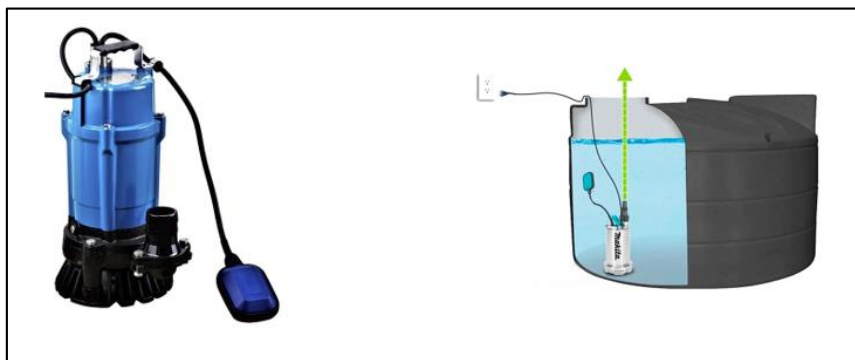
Figura N°08.Tanques de almacenamiento - Partes



Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Y la herramienta para conducir las aguas pluviales hacia el Área beneficiada es una Bomba sumergible con flotador, ubicada en el interior del tanque de almacenamiento:

Figura N°09.Bomba Sumergible con flotador



Fuente: Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Como sexta dimensión consideramos el diseño de mezclas según (Muciño y Santana,2018), discutiendo el curso de elección de los áridos óptimos del hormigón, hallando sus proporciones y especificando requisitos de trabajabilidad, aguante y firmeza. Hoy en día la especificación tiene un valor limitado para un conjunto de propiedades que deben cumplirse al utilizar mezclas. Estos son (agua-cemento), el contenido de viento, aguante, trabajabilidad, mínimo en cuanto al cemento y la

potencia de aire dentro de normas establecidos. La cantidad de agregado empleada propiedades específicas de la mezcla debe determinarse entendiendo dominios (hormigón fresco) las características mecánicas del hormigón ya recio o limitación de materiales señalado. Si bien es cierto que se ha trabajado mucho en esta área, sigue siendo en gran medida un procedimiento experimental. Debido que el concreto diversas características importantes, la gran cantidad de las opciones proyecto se elaboran inicialmente para obtener resistencia a la compresión específica (duración) y trabajabilidad óptima. Además, se plantea la hipótesis de si estas dos propiedades permiten que las demás propiedades del hormigón sean satisfactorias (además del aguante al hielo (deshielo) u otras cuestiones de duración como la resistencia química).

Como séptima dimensión se tiene al Ensayo Lottman que es de tracción indirecta responsable de la medida de la adhesión de los materiales y los miembros de combinación ligante (asfáltico) ante variables (temp.) y falla (H₂O inducida). Este método es importante porque se emplea para hallar el índice al daño inducido por la humedad y para evaluar la adherencia agregado-aglutinante de las (MA) compactadas.

Como procedimiento, consiste en someter 35 briquetas compactadas con (0,5 por ciento) de vacíos a 2 modelos de condiciones: seca y húmeda, para luego fracturarse bajo tracción indirecta. Estas condiciones preestablecidas simulan los cambios en las condiciones que puede enfrentar un pavimento de asfalto y, lo que es más importante, el daño causado por la humedad detectada.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

En la tesis, se emplea el tipo de investigación aplicada. Como nos detalla Zorrilla (1993), la investigación aplicada, debido a que depende de hallazgos y nuevos avances de dicha investigación, el tipo aplicado se caracteriza por su inclinación a la aplicación, uso y consecuencias prácticas de aprendizajes. Como síntesis, busca el conocimiento para actuar, hacer, construir y reformar.

3.1.2. Diseño de Investigación

Se emplea el diseño de investigación experimental. Nos dice Sampieri y Mendoza (2018), que dicho diseño hace referencia a los datos conseguidos mediante la observación de sucesos dictados por el investigador, se emplea una de las variables para ver la contestación de parte de la segunda variable; se divide en: experimentales puros, preexperimentales y cuasiexperimentales.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Precipitaciones Pluviales

- **Definición Conceptual:** Nos señala Sánchez (2023), la precipitación es cualquier agua atmosférica que se acumula en la tierra. Involucra: lluvia, nieve y granizo. (el rocío y la escarcha), que en ciertos lugares constituyen una parte corta, pero sustancial de la precipitación total), congelando así la lluvia en diferentes niveles de precipitación.
- **Definición Operacional:** Evaluaremos los niveles de precipitaciones pluviales, en el Distrito de Nuevo Chimbote, de acuerdo al SENAMHI y al ANA.
- **Dimensiones:** Las dimensiones proyectadas para la variable independiente son intensidad leve, moderada y fuerte.
- **Indicadores:** Los indicadores a estudiar para la variable independiente es precipitación < 2.5 (mm/h), 2.5 - 7.5 (mm/h) y > 7.5 (mm/h).

- Escala de Medición: Se emplea una escala de medición nominal.

Variable Dependiente: Pavimento en las principales Avenidas del Distrito Nvo. Chimbote

- Definición Conceptual: Nos indica Álvarez y Espinel (2011), el daño por humedad en pavimentos se detalla como el daño de la disposición estructural de una mezcla asfáltica ocasionada por el agua – estado líquido o gaseoso dentro de su microestructura.
- Definición Operacional: Se realizará el Ensayo Lottman para medir la susceptibilidad a la humedad del pavimento flexible de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelicano y Av. Central.)
- Dimensiones: Metodología del PCI, Drenaje Urbano, Diseño de Mezcla, Ensayo Lottman
- Indicadores: Fallas superficiales, Factores topográficos, Factores hidrológicos, Factores geotécnicos, Piedra chancada < ¾”, Arena chancada < ¼”, Arena zarandeada < ¼”, Cemento asfáltico PEN 60/70 ,Aditivo tipo Amina Ar Red Radicote , Compactación variable , Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas (Sin aditivo) ,Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas (Con aditivo).
- Escala de Medición: Se emplea una escala de medición a Razón.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Según Tamayo (2012), una población es toda una suma de diversos fenómenos de estudios las cuales están incluidas todas las unidades de análisis que conforman dicho fenómeno para ser mediante un estudio cuantificado.

3.3.1 Población

En la población serán consideradas las 5 avenidas principales del Distrito de Nuevo Chimbote que son: Av. Pacífico, Av. Argentina, Av. Central, Av. Brasil, Av. Country.

Criterios de Inclusión: Se elegirá la Avenida Principal con mayores fallas superficiales en el pavimento flexible.

Criterios de Exclusión: Se excluirán las Avenidas que no presentan muchas fallas superficiales en el pavimento flexible

3.3.2 Muestra

La muestra será la Avenida Pacífico ya que hemos considerado pertinente por presentar mayores fallas superficiales en el pavimento.

3.3.3 Muestreo

El tipo de muestreo es no probabilístico, optando por un muestreo intencional o por conveniencia, el cual se seleccionó en base a que refleja un buen representante de la población.

Por lo que será considerado desde la progresiva de inicio 0+000.00 Km hasta el progresivo fin de 2+918.24 Km de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central) del Distrito de Nuevo Chimbote.

3.3.4 Unidad de Análisis

En la presente tesis expone como unidad de análisis a la mezcla asfáltica.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como menciona Hurtado (2008, p.153), las técnicas de recolección de datos son un conjunto de procedimientos y actividades que facilitan al investigador recopilar información que crea conveniente para poder responder a su pregunta de investigación.

Las técnicas de recolección de datos en la presente investigación es la parte fundamental, es por ello que emplearemos la observación directa, el cual incluye el registro sistemático, válido y confiable de la conducta. Con esta técnica, se puede observar y recopilar datos.

Así mismo los instrumentos que se emplean son, las fichas de observación para la Metodología PCI y fichas de laboratorio para el Ensayo Lottman.

3.5. Procedimientos

El proceso para nuestra investigación estará dividido en las siguientes fases:

Inicialmente indicaremos de acuerdo a gráficos y tablas el registro de nivel de intensidad para precipitación pluvial del sector, según el SENAMHI.

Luego se procederá a indicar las fallas superficiales que tiene el pavimento flexible mediante la Metodología PCI.

Seguido de ello se analizará el Diseño de la Mezcla Asfáltica y a su vez verificar mediante el Ensayo Lottman la susceptibilidad a la humedad.

Finalmente se plantea una alternativa de solución orientado a un sistema de drenaje urbano.

3.6. Método de análisis de datos

“El análisis de datos dependerá en gran medida del tipo de datos recopilados durante el trabajo de campo. En el caso de datos cuantitativos, se deben compilar y colocar en una tabla de datos en una tabla digital. Luego se realizará un análisis estadístico o cuantitativo de cada variable estudiada. (Borja, 2012). En la presente investigación se realizó la metodología PCI en las 5 avenidas principales del Distrito de Nuevo Chimbote, posteriormente se ejecutaron en el laboratorio 35 briquetas de mezcla asfáltica, empleando el Ensayo Lottman para determinar el grado susceptibilidad respecto a la humedad. En base a los resultados obtenidos en los diferentes ensayos, se realizará el análisis, evaluación y procesado con el fin de sacar conclusiones sobre la posibilidad de aplicar el Ensayo Lottman de manera necesaria al momento de ejecutar obras viales.

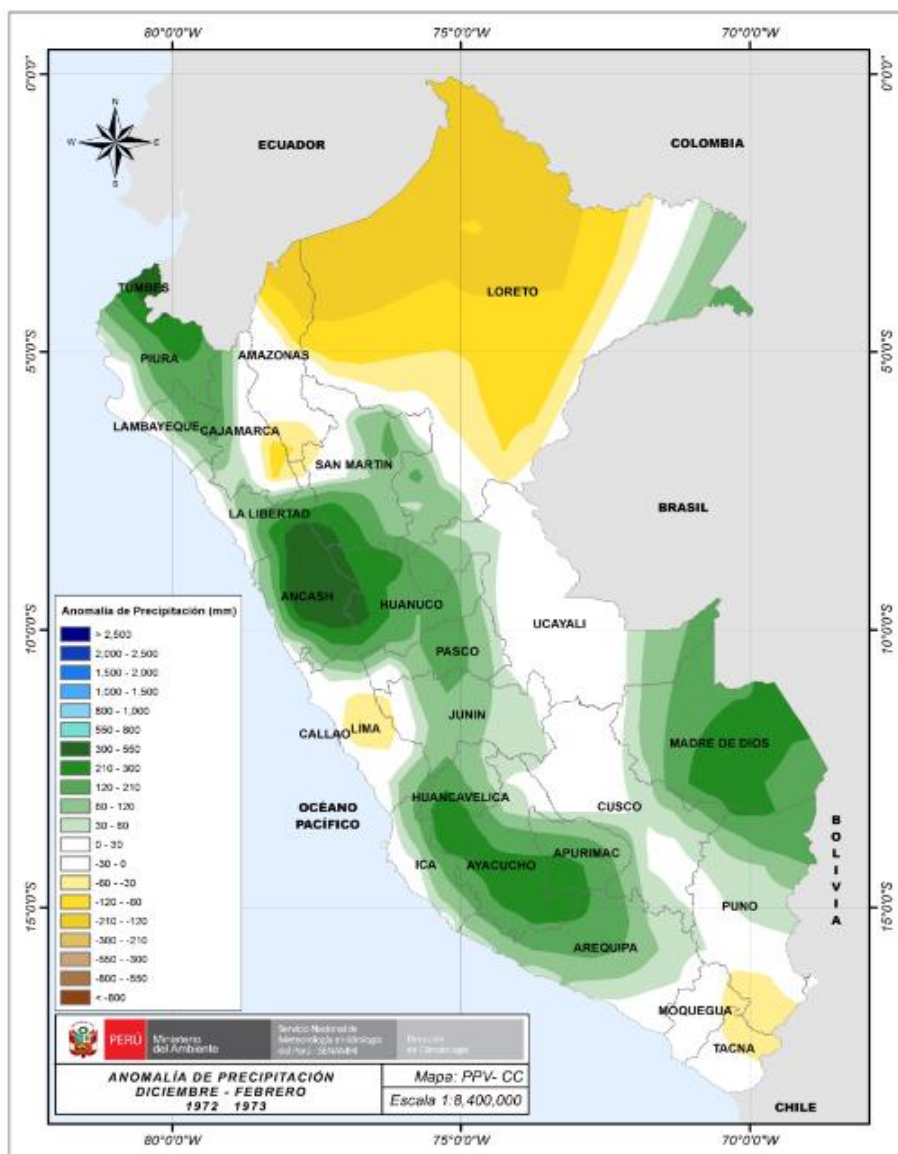
3.7. Aspectos éticos

La presente tesis, muestra como aspectos éticos, una mayor disposición y cumplimiento a lo dictado en el Código de Ética de la Universidad César Vallejo. Asimismo, se señala que no se contempla ningún tipo de uso de investigaciones de otros autores para favorecer a los investigadores. A su vez se efectuó, con juicio y responsabilidad los requisitos legales, éticos y de seguridad.

IV. RESULTADOS

Se identificó el nivel de precipitación pluvial en el Departamento de Áncash, en el Período Diciembre- Enero - Febrero, en el año 1973.

Tabla N°01: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 1973

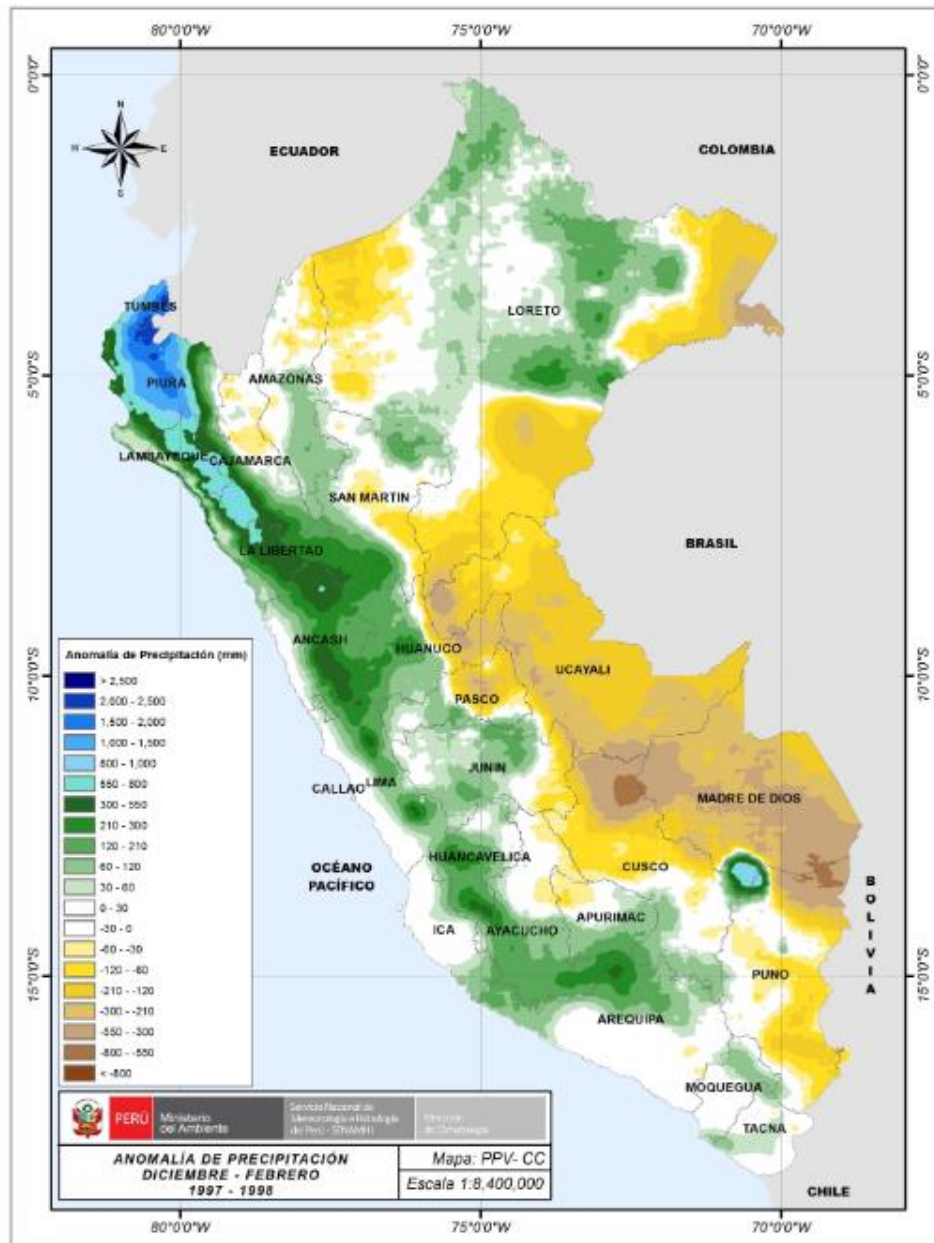


Fuente: SENAMHI

Interpretación: La presente tabla, viene ilustrada el Mapa del Perú, resaltando el Departamento de Áncash, con un nivel de precipitación pluvial de (0-120) mm, en el año 1973, dependiendo de la varianza del color representativo.

Se identificó el nivel de precipitación pluvial en el Departamento de Áncash, en el Período Diciembre- Enero - Febrero, 1998.

Tabla N°02: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 1998

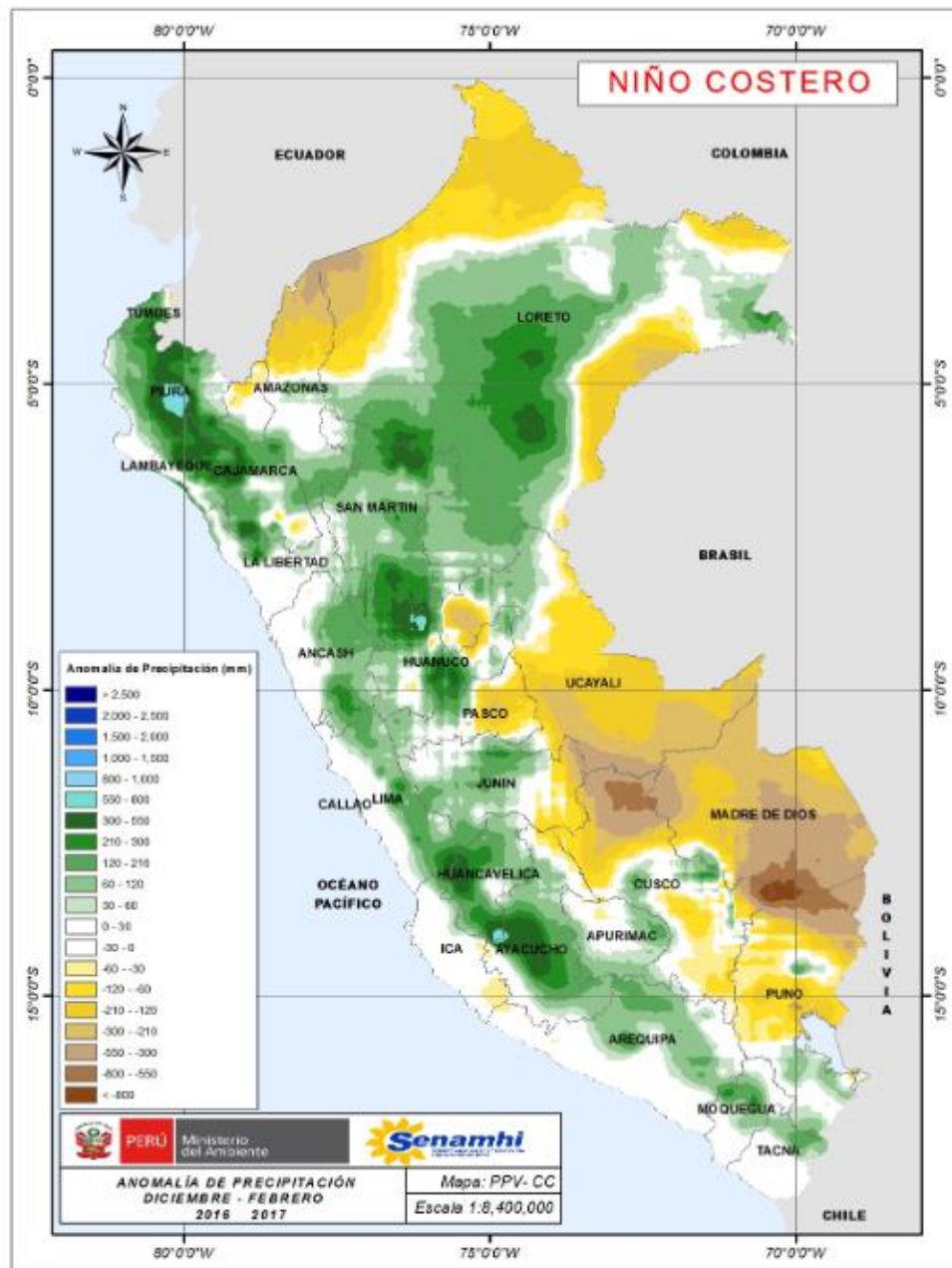


Fuente: SENAMHI

Interpretación: La presente tabla, viene ilustrada el Mapa del Perú, resaltando el Departamento de Áncash, con un nivel de precipitación pluvial de (0-300) mm, en el año 1998, dependiendo de la varianza del color representativo.

Se identificó el nivel de precipitación pluvial en el Departamento de Áncash, en el Período Diciembre- Enero - Febrero, 2017.

Tabla N°03: Precipitación (mm) en el Departamento de Áncash, 2017.



Fuente: SENAMHI

Interpretación: La presente tabla, viene ilustrada el Mapa del Perú, resaltando el Departamento de Áncash, con un nivel de precipitación pluvial de (0-120) mm, en el año 2017, dependiendo de la varianza del color representativo.

Se identificó el nivel de precipitación pluvial en el Distrito de Nuevo Chimbote, en el Período 2023, enmarcando los meses de Febrero y Marzo.

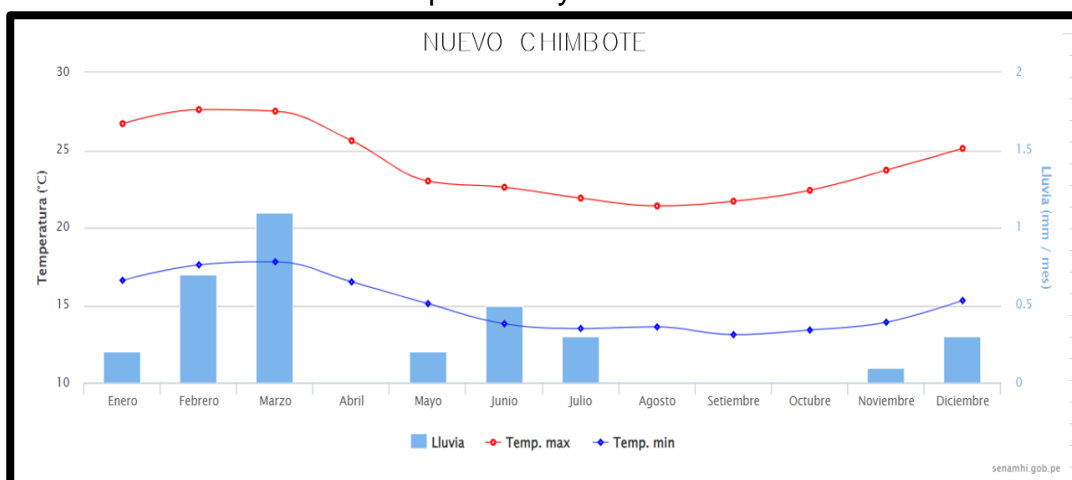
Tabla N° 04. Temperatura y lluvia / Nuevo Chimbote-2023.

Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación (Lluvia) MI.
Enero	26.7	16.6	0
Febrero	27.6	17.6	1
Marzo	27.5	17.8	1
Abril	25.6	16.5	0
Mayo	23	15.1	0
Junio	22.6	13.8	1
Julio	21.9	13.5	0
Agosto	21.4	13.6	0
Setiembre	21.7	13.1	0
Octubre	22.4	13.4	0
Noviembre	23.7	13.9	0
Diciembre	25.1	15.3	0

Fuente: SENHAMI

Interpretación: En el mes de Febrero y Marzo del año 2023, presentó una temperatura máxima de 27,6 °C y 27,5°C, una temperatura mínima de 17,6 °C y 17,8 °C y una precipitación igual a 1 MI.

Gráfico N° 01: Temperatura y lluvia / Nuevo Chimbote.



Fuente: SENHAMI

Interpretación: En el mes de Febrero y Marzo, se mostró una intensidad leve con una precipitación al 2.5 (mm/h).

Metodología del PCI en las 5 Principales Avenidas del Distrito de Nuevo Chimbote, Santa, Áncash:

a) Resultados obtenidos mediante la Ficha PCI (ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO en la Muestra N°001 , N°002 , N°003 , N°004 –Av. Pacífico:

Tabla N°05. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Pacífico

SECCIÓN	NOMBRE DE LA VIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	AREA DE MUESTREO (m2)	VALOR DEDUCIDO	Máximo CDV	PCI	RATING
KM 0+800 - KM 1+000	AV. PACIFICO	KM 0+800	KM 0+840	240	68.8	36.5	63.5	BUENO
		KM 0+880	KM 0+920	240	119	86	14	MUY MALO
		KM 0+920	KM 0+960	240	52	48	52	REGULAR
		KM 0+960	KM 1+000	240	101	82	18	MUY MALO

Fuente: Elaboración Propia

b) Resultados obtenidos mediante la Ficha PCI (ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO) , en la Muestra N°001 , N°002 , N°003 , N°004 –Av. Argentina:

Tabla N°06 . Resultados de la Metodología PCI en la Av. Argentina

SECCIÓN	NOMBRE DE LA VIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	AREA DE MUESTREO (m2)	VALOR DEDUCIDO	Máximo CDV	PCI	RATING
KM 2+115 - KM 2+315	AV. ARGENTINA	KM 2+115	KM 2+155	240	44.2	38	62	BUENO
		KM 2+195	KM 2+235	240	43	36	64	BUENO
		KM 2+235	KM 2+275	240	66	44	56	BUENO
		KM 2+275	KM 2+315	240	45.3	34	66	BUENO

Fuente: Elaboración Propia

c) Resultados obtenidos mediante la Ficha PCI (ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO) , en la Muestra N°001 , N°002 , N°003 , N°004 –Av. Central:

Tabla N°07 . Resultados de la Metodología PCI en la Av. Central

SECCIÓN	NOMBRE DE LA VIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ÁREA DE MUESTREO (m2)	VALOR DEDUCIDO	Máximo CDV	PCI	RATING
KM 2+917 - KM 3+117	AV. CENTRAL	KM 2+917	KM 2+957	240	74	71	29	MALO
		KM 2+997	KM 3+037	240	57	54	46	REGULAR
		KM 2+235	KM 2+275	240	71	48	52	REGULAR
		KM 2+275	KM 2+315	240	39.5	36	64	BUENO

Fuente: Elaboración Propia

d) Resultados obtenidos mediante la Ficha PCI (ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO) , en la Muestra N°001 , N°002 , N°003 , N°004 –Av. Brasil:

Tabla N°08. Resultados de la Metodología PCI en la Av. Brasil

SECCIÓN	NOMBRE DE LA VIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ÁREA DE MUESTREO (m2)	VALOR DEDUCIDO	Máximo CDV	PCI	RATING
KM 1+285 - KM 1+485	AV. BRASIL	KM 1+285	KM 1+325	240	47	36	64	BUENO
		KM 1+365	KM 1+405	240	59	36.5	63.5	BUENO
		KM 1+405	KM 1+445	240	48	36.7	63.3	BUENO
		KM 1+445	KM 1+485	240	43	38	62	BUENO

Fuente: Elaboración Propia

e) Resultados obtenidos mediante la Ficha PCI (ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO) , en la Muestra N°001 , N°002 , N°003 , N°004 –Country:

Tabla N°09 . Resultados de la Metodología PCI en la Av. Country

SECCIÓN	NOMBRE DE LA VIA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ÁREA DE MUESTREO (m2)	VALOR DEDUCIDO	Máximo CDV	PCI	RATING
KM 0+850 - KM 1+050	AV. COUNTRY	KM 0+850	KM 0+890	240	112	78	22	MUY MALO
		KM 0+930	KM 0+970	240	65.5	44.3	55.7	BUENO
		KM 0+970	KM 1+010	240	91.3	56.3	43.7	REGULAR
		KM 1+010	KM 1+050	240	112.3	60	40	REGULAR

Fuente: Elaboración Propia

Diseño de Mezcla Asfáltica empleada en la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central):

La mezcla asfáltica en caliente para el uso en los pavimentos, estará conformada por agregados tanto gruesos como finos y sustancias dúctiles (color oscuro) y 0.5% de aditivo (Ar Red Radicote) clase amina, en peso del Cemento Asfáltico.

a) CEMENTO ASFÁLTICO:

Fue clasificado por tener viscosidad y penetración absoluta. Para el presente caso se considerarán características climáticas para la Región Costa.

Tabla N°10. Tipo y Proporción del Cemento Asfáltico para la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central)

CEMENTO ASFALTICO	PROPORCIÓN	OBSERVACIÓN
PEN 60/70	5.62	Cumple

Fuente: Elaboración Propia

b) AGREGADOS PARA EL DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Agregado grueso (Piedra chancada < ¾")

El presente agregado es producto al proceso de chancado de piedra over de (>2") originario de la Cantera "VESIQUE", en la Panamericana Norte, teniendo como TM de ¾" y un TMN de ½".

Sus Propiedades, son las siguientes:

Tabla N°11: Resultados obtenidos del Agregado grueso

(Piedra chancada < ¾")

ENSAYO	RESULTADOS OBTENIDOS	OBSERVACIONES
Durabilidad al Sulfato de Magnesio	4.7%	CUMPLE
Abrasión los ángeles	17.7%	CUMPLE
Adherencia	+95	CUMPLE
Índice de durabilidad	7.0%	CUMPLE
Partículas chatas y alargadas	5.5	CUMPLE
Caras fracturadas	100/100	CUMPLE
Sales solubles	0.182%	CUMPLE
Absorción (*)	0.91%	CUMPLE
Terrones de arcilla	0.147%	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra los Ensayos realizados en el Agregado Grueso (Piedra chancada < ¾") , el cuál cumple en sus resultados obtenidos , en acuerdo a sus requerimientos según sus Normas establecidas.

Agregado fino:

En el presente Diseño de Mezcla Asfáltica; el agregado mineral fino, está compuesto por dos tipos de arenas:

Arena chancada < 1/4" :

El presente agregado es producto al proceso de chancado de piedra over de (>2") originario de la Cantera "VESIQUE", en la Panamericana Norte.

Las propiedades, son :

Tabla N° 12: Arena chancada < 1/4"

ENSAYO	RESULTADOS OBTENIDOS	OBSERVACIONES
Equivalente de arena	61%	CUMPLE
Angularidad del agregado fino	43.6	CUMPLE
Azul de metileno	6.0	CUMPLE
Índice de plasticidad malla n°40	No Plástico	CUMPLE
Índice de durabilidad	53.3%	CUMPLE
Índice plasticidad malla n°200	NP	CUMPLE
Sales solubles totales	0.199	CUMPLE
Absorción	0.49%	CUMPLE
Terrones de arcilla	0.071%	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra los Ensayos realizados en el Agregado Fino (Arena chancada <1/4 ") , el cuál cumple en sus resultados obtenidos , en acuerdo a sus requerimientos según sus Normas establecidas.

Arena Zarandeada < 1/4"

El presente agregado es producto al proceso de chancado de piedra over de (>2") originario de la Cantera "VESIQUE", en la Panamericana Norte.

Las propiedades, son:

Tabla N°13 : Arena Zarandeada < ¼”

ENSAYO	RESULTADOS OBTENIDOS	OBSERVACIONES
Equivalente de arena	62%	CUMPLE
Angularidad del agregado fino	45.7%	CUMPLE
Azul de metileno	6.0	CUMPLE
Índice de plasticidad malla n°40	No Plástico	CUMPLE
Índice de durabilidad	50%	CUMPLE
Índice plasticidad malla n°200	NP	CUMPLE
Sales solubles totales	0.218%	CUMPLE
Absorción	0.5%	CUMPLE
Terrones de arcilla	0.076%	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra los Ensayos realizados en el Agregado Fino (Arena zarandeada <1/4 ") , el cuál cumple en sus resultados obtenidos , en acuerdo a sus requerimientos según sus Normas establecidas.

**c) DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE CON CEMENTO
ASFALTICO PEN 60/70**

Combinación de los agregados, mencionados con anterioridad

Los resultados, son los siguientes:

Tabla N°14: Combinación de los agregados para PEN 60/70

TAMIZ	Piedra	Arena	Arena	RESULTADOS OBTENIDOS	OBSERVACIONES
	Chancada	Chancada	Natural		
	<3/4"	<1/4"	<1/4"		
	42%	29%	29%		
(3/4)"	100	100	100	100	CUMPLE
(1/2)"	79.7	100	100	91.5	CUMPLE
(3/8)"	51.8	100	100	79.8	CUMPLE
(N°4)	5.1	96.4	98.9	58.8	CUMPLE
(N°10)	0.3	53.8	88.9	41.5	CUMPLE
(N°40)		22.6	44.0	19.3	CUMPLE
(N°80)		16.9	18.8	10.4	CUMPLE
(N°200)		11.6	5.5	5.0	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra los resultados de los agregados que pasa por los tamices establecidos en Norma para el PEN 60/70.

Resultados de Prueba de Adhesividad (MTC 220) en los 2 tipos de Agregados Finos-Cantera Vesique:

Tabla N°15: Prueba de Adhesividad en Agregados Finos

MATERIAL	ADITIVO Ar Red Radicote- DOSIS	RESULTADO	OBSERVACIONES
Arena Zarandeada <1/4"	0.5 %	GRADO 6	CUMPLE
Arena Chancada <1/4"	0.5 %	GRADO 6	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla , nos muestra los resultados de la prueba de adhesividad en los dos tipos de agregados finos ,los cuales cumplen de acuerdo a Normas establecidas.

Resultados de Prueba de Adherencia (MTC 519) en el Agregado Grueso - Cantera Vesique:

Tabla N°16: Prueba de Adherencia del Agregado Grueso

MATERIAL	ADITIVO Ar Red Radicote- DOSIS	RESULTADO	OBSERVACIONES
Piedra Chancada	0.5 %	+95	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra el resultado de la Prueba de adherencia del agregado grueso , el cual cumple de acuerdo a Normas establecidas.

d) PROPORCIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA:

Tabla N°17 : Porcentaje (%) de participación de los agregados y cemento en el diseño de mezcla - PEN 60/70

COMPONENTES	PROPORCIÓN	OBSERVACIÓN
Piedra Chancada < 3/4"	41.53%	CUMPLE
Arena Chancada < 1/4"	26.43%	CUMPLE
Arena Natural < 1/4"	26.43%	CUMPLE
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62%	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra el porcentaje de participación de los agregados (gruesos y finos) y del cemento asfáltico (PEN 60/70) , el cual cumple con una proporción total del 100%.

e) Resultados de la calidad de la mezcla asfáltica en caliente Diseño con PEN(60/70)

Las particularidades de índole de la mezcla asfáltica, debe estar alineado a las normas de Mezcla de Concreto Bituminoso; a continuación, se muestra la Calidad de la mezcla asfáltica presentada:

Tabla N° 18: Diseño con PEN (60/70) – Calidad

Parámetros de Diseño	Resultados Obtenidos de Diseño	Observaciones
Numero de golpes en cada lado	50	CUMPLE
Estabilidad (Kg.)	1160	CUMPLE
Flujo (mm)	3.1	CUMPLE
Porcentaje de vacíos %	3.8	CUMPLE
Vacíos en el agregado mineral	17.3	CUMPLE
Índice de Compactibilidad %	-	CUMPLE
Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta (LOTTMAN) %	85.0	CUMPLE
Relación Estabilidad/Flujo Kg./cm	3742	CUMPLE
Resistencia a la compresión Mpa.	-	CUMPLE
Resistencia retenida %	-	CUMPLE
Relación Polvo – Asfalto	0.9	CUMPLE
Contenido de Cemento Asfáltico %	5.62	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la presente tabla ,nos muestra los parámetros de Diseño para la mezcla asfáltica con PEN 60/70 ,el cual cumple sus resultados.

**Procedimiento para la Verificación del Ensayo Lottman en la Av. Pacífico
(Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central):**

Tabla N°19. Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato
Marshall

PROPORCIONES - AGREGADOS	
Piedra chancada < 3/4"	42.00 %
Arena chancada < 1/4"	29.00 %
Arena Natural < 1/4"	29.00 %
TOTAL	100.0 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Tabla N°20. Cemento Asfáltico PEN 60/70

N°	Número de Briquetas	N°	1	2	3	Promedio
1	C.A. en peso de la Mezcla	%	5.62	5.62	5.62	
2	% de Piedra Chancada en Peso de la Mezcla < 3/4"	%	39.6 4	39.64	39.64	
3	% de Arena Chancada en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.3 7	27.37	27.37	
4	% de Arena Natural en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.3 7	27.37	27.37	
5	% de Filler en Peso de la Mezcla	%	0.00	0.00	0.00	
6	Peso Específico Bulk (Base Seca) Piedra Chancada < 3/4	gr/cc .	2.78 1	2.781	2.781	
7	Peso Específico Bulk (Base Seca) - Arena Chancada < 1/4"	gr/cc .	2.79 3	2.793	2.793	
8	Peso Específico Bulk (Base Seca) - Arena Natural < 1/4"	gr/cc .	2.74 2	2.742	2.742	
9	Peso Específico Aparente - filler	gr/cc .	2.70 0	2.700	2.700	
10	Peso Específico Aparente de C.A.	gr/cc .	1.02 30	1.0230	1.0230	

11	Altura Promedio de la Probeta	cm.				
12	Peso de la Probeta en el Aire	gr.	1232.4	1237.6	1235.2	
13	Peso de la Probeta Saturada	gr.	1233.9	1239.1	1236.7	
14	Peso de la Probeta en el Agua	gr.	726.2	730.8	726.8	
15	Volumen de la Probeta	c.c.	507.7	508.3	509.9	
16	Peso Específico de la Probeta	gr/cc	2.427	2.435	2.422	2.428
17	Peso Específico Máximo (RICE) ASTM D-2041	gr/cc	2.534	2.534	2.534	
18	Peso Específico Máximo (Teórico)	gr/cc	2.530	2.530	2.530	
19	% de Vacíos	%	4.2	3.9	4.4	4.2
20	Peso Específico Bullk del Agregado Total	gr/cc	2.773	2.773	2.773	
21	Peso Específico Efectivo del Agregado Total	gr/cc	2.778	2.778	2.778	
22	C.A. Absorbido por el Peso del Agregado Total	%	0.07	0.07	0.07	
23	% de Vol. del Agregado / Vol. Bruto de la Probeta	%	82.62	82.87	82.45	
24	% de Vol. de C.A. Efectivo / Vol. De Probeta	%	13.34	13.38	13.31	
25	% Vacíos del Agregado Mineral	%	17.4	17.1	17.6	17.4
26	C.A. Efectivo / Peso de la Mezcla	%	5.56	5.56	5.56	
27	Relación Betún Vacíos	%	75.8	75.7	76.3	75.9
28	Estabilidad sin Corregir	kg	1180	1205	1175	
29	Factor de Estabilidad		1.04	1.00	1.00	
30	Estabilidad Corregida	kg	1227	1205	1175	1202
31	Fluencia	mm.	3.20	3.10	3.20	3.17
32	Relación Estabilidad / Fluencia	kg/cm	3835	3887	3672	3798
NUMERO DE GOLPES POR CARA			50	50	50	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se presentan los resultados de las 3 briquetas inducidas a % de agregados, pesos específicos, medidas, pesos y volúmenes, referenciándose 50 golpes por cara.

Observaciones:

Con el 0.5% de mejorador de adherencia ar red radicote, en peso del cemento asfáltico PEN 60/70

Tabla N° 21 .Ensayo rice.

PROPORCIONES EN MEZCLA	
Piedra chancada < 3/4"	41.53 %
Arena chancada < 1/4"	26.43 %
Arena Natural < 1/4"	26.43 %
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62 %
TOTAL	100.0 %

ENSAYO	N °	1
PESO DE LA MUESTRA AL AIRE	GR	1500.0
PESO DEL FRASCO	GR	
PESO DEL FRASCO + AGUA (Calibrado)	GR	11341
PESO DEL FRASCO + AGUA + MUESTRA	GR	12841
PESO MUESTRA + FRASCO	GR	12249
VOLUMEN DE LA MUESTRA	GR	592.0
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA	GR/CM3	2.534

Fuente: Elaboración Propia

Observaciones:

Con el 0.5% de mejorador de adherencia Ar Red radicote, en peso del cemento asfáltico pen 60/70.

Resistencia Conservada en la prueba de tracción indirecta (Lottman Modificado):

Tabla N° 22: COMPACTACIÓN VARIABLE – Golpes 20,25,30,35

% Cemento asfáltico	Golpes por cara.	N° Briquetas	Peso Briquetas al Aire	Peso de la Briqueta Saturada	Peso de la Briqueta en el Agua	% Vacíos 100 *((F-E)/F)	Promedio
5.62%	20	1	1235.6	1239.8	704.6	8.60	8.6
		2	1233.1	1237.7	702.4	8.81	
		3	1237.4	1241.7	706.3	8.50	
5.6%	25	1	1234.6	1238.2	708.7	7.7	7.7
		2	1231.9	1235.3	708.1	7.5	
		3	1237.2	1241.0	709.8	7.8	
5.6%	30	1	1236.4	1239.0	716.1	6.4	6.4
		2	1233.9	1236.6	713.6	6.6	
		3	1238.4	1240.9	717.7	6.3	
5.6%	35	1	1236.6	1239.0	722.7	5.2	5.0
		2	1234.9	1237.2	724.5	4.6	
		3	1234.1	1236.2	721.5	5.1	

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se verifica en la presente tabla el número de golpes por cara y los % de cementos asfálticos evidenciándose los pesos de las 3 briquetas , en el aire, cuando está saturada y en el agua, con 3 porcentajes de vacíos definiendo un promedio de estos 4 procesos.

Tabla N° 23: COMPACTACIÓN VARIABLE – Serie de Golpes y Gráfica.

Nº golpes	% vacíos	GRAFICA	Nº golpes	% vacíos
35	4.97		28	7.00
30	6.43			
25	7.66			
20	8.64			

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se colocan el N° de golpes en la gráfica vs el % de vacíos donde se escoge el numero 27 ya que se encuentra en medio de todos los puntos observados dándose un % de vacíos de 7%.

Tabla N°24 .Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas - % Cemento Asfáltico (5.62%)

Cemento asfáltico (5.62%) - N° golpes por cara: 28				
N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
1	Saturado	10.12	6.72	7.24
2	Saturado	10.11	6.69	6.84
3	Saturado	10.09	6.73	7.12

N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
4	Seco	10.10	6.74	7.00
5	Seco	10.12	6.71	7.41
6	Seco	10.12	6.72	7.15

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas ; en estado saturado y seco, con un % de vacíos mayor en la probeta n° 1 (saturado) de 7.24% y en la probeta n°5 (seco) de 7.41%.

Tabla N° 25 : MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfaltico (5.62%)

MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C						
N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento% 100*((M-F)/F)
1	Saturado	10.12	6.72	75.2		2.51
2	Saturado	10.11	6.69	76.2	75.6	2.66
3	Saturado	10.09	6.73	75.4		2.07

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas; en estado saturado en vacío 19 a 28" hg. de 5 a 15min -agua destilada 25°C , un promedio de saturación de 75.6 % y un resultado de hinchamiento en la probeta n° 1 con un 2.51%.

Muestra saturada en vacío realizado por 7 min. a 17.5" Hg; Saturación mayor a 70 y menor a 80 .

Tabla N° 26: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60- % cemento asphaltico (5.62%))

CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C									
N° Briquetas	Grupo	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento % $100*((M-F)/F)$	CARGA DE TRACCIÓN INDIRECTA kg	Resistencia Seca(2*X)/(A *B*π) kg/cm ²	Resistencia Humedad(2*X)/(A*Q*π) kg/cm ²	PROMEDIO DE RESISTENCIA HUMEDAD	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
1	Saturado	77.3		2.10	347	-	3.2		
2	Saturado	79.3	78.3	2.61	330	-	3.1	3.3	
3	Saturado	78.3		2.49	377	-	3.5		66.43
4	Seco	-	-	-	517	4.8	-	-	

5	Seco	-	-	-	544	5.1	-
6	Seco	-	-	-	510	4.8	-

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, , nos muestra (3) briquetas elaboradas - condición de saturación a 24hrs. baño maría 60°C; en estado saturado y seco , con un promedio de saturación de 78.3% , se ve en la probeta n° 2 con un porcentaje alto del 2.61 % (hinchamiento) ;también se ve los resultados de la carga de la tracción indirecta en la probeta n°3 de 377 kg , en la probeta n°5 de 544 kg ; se muestra como promedio de resistencia a la humedad 3.3 kg/cm² y un TSR de 66.4% (TSR = 80% minimo) , Cemento Asfáltico PEN 60/70 sin aditivo.

Tabla N°27. Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas - % Cemento Asfáltico (5.62%)

Cemento asfáltico (5.62%) - N° golpes por cara: 28					
N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)	
1	Saturado	10.11	6.75	6.80	
2	Saturado	10.08	6.77	7.20	
3	Saturado	10.13	6.74	7.40	

N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
4	Seco	10.12	6.80	7.40
5	Seco	10.11	6.77	7.11
6	Seco	10.13	6.76	7.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetaselaboradas ; en estado saturado y seco, con un % de vacíos mayor en la probeta n° 3 (saturado) de 7.40% y en la probeta n°4 (seco) de 7.40%.

Tabla N° 28: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfaltico (5.62%)

MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C						
N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento% 100*((M-F)/F)
1	Saturado	10.08	6.72	70.3		2.30
2	Saturado	10.07	6.76	73.1	71.9	2.10
3	Saturado	10.09	6.70	72.1		2.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas; en estado saturado en vacío 19 a 28" hg. de 5 a 15min -agua destilada 25^oc , un promedio de saturación de 72.5 % y un resultado de hinchamiento en la probeta n° 1 con un 2.20% . Muestra saturada en vacío realizado por 7 min. a 17.5" Hg. Saturación mayor a 70 y menor a 80.

Tabla N°29 : CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.62%)

CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C									
N° Briquetas	Grupo	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento % 100*((M-F)/F)	CARGA DE TRACCIÓN INDIRECTA kg	Resistencia Seca(2*X)/(A *B*π) kg/cm²	Resistencia Humedad(2*X)/(A*Q*π) kg/cm²	PROMEDIO DE RESISTENCIA HUMEDAD	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
1	Saturado	74.5		2.09	460	-	4.2		
2	Saturado	75.2	74.9	2.29	410	-	3.8	4.0	
3	Saturado	75.0		2.20	440	-	4.1		79.29
4	Seco	-	-	-	544	5.0	-	-	

5	Seco	-	-	-	533	5.0	-
6	Seco	-	-	-	566	5.3	-

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, , nos muestra (3) briquetas elaboradas - condición de saturación a 24hrs. baño maría 60°C; en estado saturado y seco , con un promedio de saturación de 74.9 % , se ve en la probeta n° 2 con un porcentaje alto del 2.29 % (hinchamiento) ; también se ve los resultados de la carga de la tracción indirecta en la probeta n°1 de 460 kg , en la probeta n°6 de 566 kg ; se muestra como promedio de resistencia a la humedad 4.0 kg/cm² y un TSR de 79.3% (TSR = 80% mínimo) ; Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.30% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote.

Tabla N°30: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas-% cemento asfáltico (5.62%)

Cemento asfáltico (5.62%) - N° golpes por cara: **28**

N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
1	Saturado	10.08	6.72	7.30
2	Saturado	10.07	6.76	7.51
3	Saturado	10.09	6.70	7.20

N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
4	Seco	10.11	6.74	7.21
5	Seco	10.09	6.70	6.90
6	Seco	10.10	6.75	7.15

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas ; en estado saturado y seco, con un % de vacíos mayor en la probeta n° 2 (saturado) de 7.51% y en la probeta n°4 (seco) de 7.21%.

Tabla N° 31: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfaltico (5.62%)

MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°c						
N° Briquetas	Grupo	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento% 100*((M-F)/F)
1	Saturado	10.08	6.72	72.3		2.20
2	Saturado	10.07	6.76	71.9	72.5	1.90
3	Saturado	10.09	6.70	73.3		2.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas; en estado saturado en vacío 19 a 28" hg. de 5 a 15min -agua destilada 25°C , un promedio de saturación de 72.5 % y un resultado de hinchamiento en la probeta n° 1 con un 2.20% ; Muestra saturada en vacío realizado por 5 min. a 20" Hg y con Saturación mayor a 55 y menor a 80.

Tabla N°32 : CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.62%)

CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C									
N° Briquetas	Grupo	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento % $100*((M-F)/F)$	CARGA DE TRACCIÓN INDIRECTA kg	Resistencia Seca(2*X)/(A *B*π) kg/cm²	Resistencia Humedad(2*X)/(A*Q*π) kg/cm²	PROMEDIO DE RESISTENCIA HUMEDAD	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
1	Saturado	76.2		1.90	504	-	4.7		
2	Saturado	76.0	76.8	2.00	489	-	4.5	4.6	
3	Saturado	78.3		2.30	500	-	4.6		90.2
4	Seco	-	-	-	521	4.9	-	-	

5	Seco	-	-	-	569	5.4	-
6	Seco	-	-	-	547	5.1	-

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, , nos muestra (3) briquetas elaboradas - condición de saturación a 24hrs. baño maría 60°C; en estado saturado y seco , con un promedio de saturación de 76.8 % , se ve en la probeta n° con un porcentaje alto del 2.30 % (hinchamiento) ; también se ve los resultados de la carga de la tracción indirecta en la probeta n°1 de 504 kg , en la probeta n°5 de 569 kg ; se muestra como promedio de resistencia a la humedad 4.6 kg/cm² y un TSR de 90.2% (TSR = 80% mínimo Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.60% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote).

Tabla N° 33: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas - % cemento asfáltico (5.6%)

Cemento asfáltico (5.6%) - N° golpes por cara:28				
N° Briquetas	Grupo	Diámetro(cm)	Espesor(cm)	Vacios (%)
1	Saturado	10.11	6.76	6.70
2	Saturado	10.12	6.75	7.19
3	Saturado	10.15	6.79	7.10

N° Briquetas	Grupo	Diámetro(cm)	Espesor (cm)	Vacios (%)
4	Seco	10.09	6.73	7.21
5	Seco	10.12	6.72	6.89
6	Seco	10.14	6.79	7.30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas ; en estado saturado y seco, con un % de vacíos mayor en la probeta n° 2 (saturado) de 7.19% y en la probeta n°6 (seco) de 7.30%.

Tabla N° 34: MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg- % cemento asfaltico (5.6%)

MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C						
N° Briquetas	Grupo	Diámetro(cm)	Espesor(cm)	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento% 100*((M-F)/F)
1	Saturado	10.11	6.76	72.0		2.11
2	Saturado	10.12	6.75	73.6	72.7	1.95
3	Saturado	10.15	6.79	72.6		2.28

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas; en estado saturado en vacío 19 a 28" hg. de 5 a 15min -agua destilada 25^oc , un promedio de saturación de 72.7 % y un resultado de hinchamiento en la probeta n° 3 con un 2.28% ; Muestra saturada en vacío realizado por 7 min. a 17.5" Hg; con saturación mayor a 70 y menor a 80.

Tabla N° 35: CONDICION DE SATURACION (Baño Maria 60°C)- % cemento asfáltico (5.6%)

CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C									
N° Briquetas	Grupo	Saturación (100 *N)J	PROMEDIO Saturación (100 *N)J	Hinchamiento % $100*((M-F)/F)$	CARGA DE TRACCIÓN INDIRECTA kg	Resistencia Seca(2*X)/(A *B*π) kg/cm²	Resistencia Humedad(2*X)/(A*Q*π) kg/cm²	PROMEDIO DE RESISTENCIA HUMEDAD	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
1	Saturado	78.4		1.86	470	-	4.3		
2	Saturado	77.5	78.4	2.20	449	-	4.1	4.3	
3	Saturado	79.3		1.90	482	-	4.4		85.6
4	Seco	-	-	-	565	5.3	-	-	

5	Seco	-	-	-	511	4.8	-
6	Seco	-	-	-	539	5.0	-

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

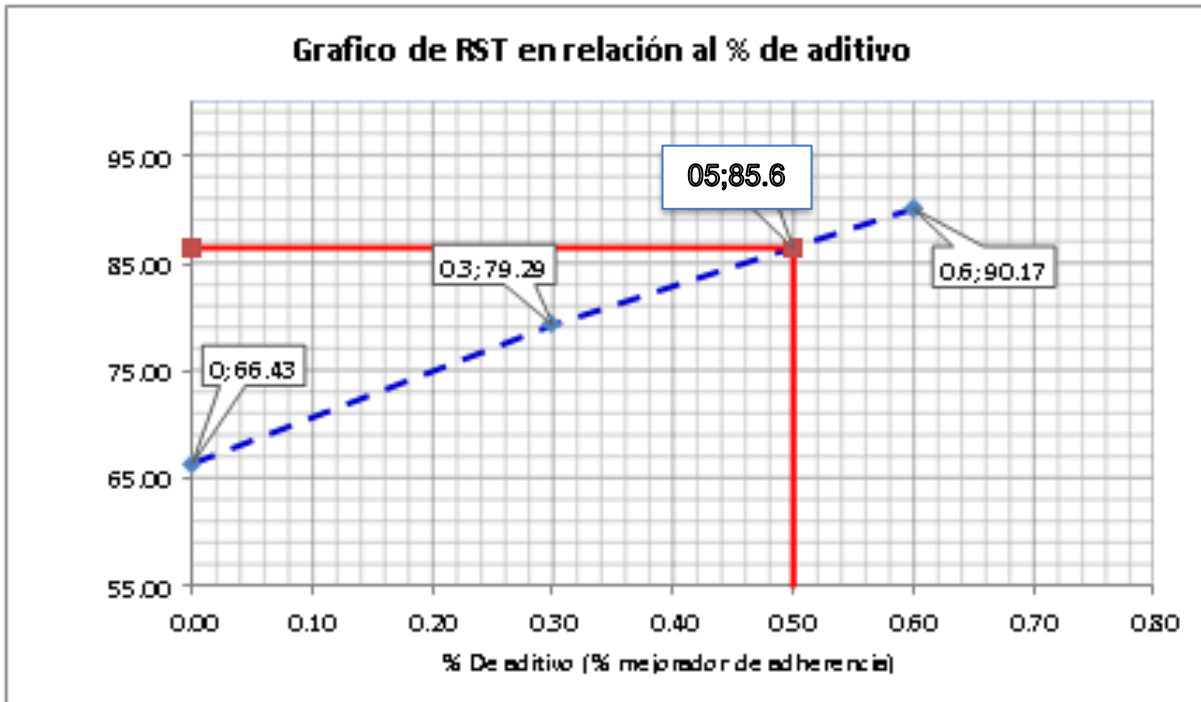
En la presente tabla, nos muestra (3) briquetas elaboradas - condición de saturación a 24hrs. baño maría 60°C; en estado saturado y seco, con un promedio de saturación de 78.4 %, se ve en la probeta n° 2 con un porcentaje alto del 2.20 % (hinchamiento); también se ve los resultados de la carga de la tracción indirecta en la probeta n°3 de 482 kg, en la probeta n°4 de 565 kg; se muestra como promedio de resistencia a la humedad 4.3 kg/cm² y un TSR de 85.6 % (TSR = 80% mínimo); Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.50% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote.

Tabla N° 36: Efecto de Humedad sobre Mezclas Asfálticas

Mezcla Asfáltica	Grupo	Sub-Grupo	Espesor (cm)	Diámetro (cm)	Vacios (%)	Saturación con agua del total de vacios	T Fuerza Máxima (Kg)	T Fuerza Máxima Promedio (Kg)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
Sin aditivo	Seco	1	6.81	10.16	6.75	-	583	591	5.4	5.4	61.00
		2	6.83	10.14	6.83		600				
		3	6.79	10.15	6.79		590				
	Saturado	4	6.75	10.13	6.92	70.5	372	362	3.4	3.3	
		5	6.82	10.13	7.08		365				
		6	6.84	10.15	7		348				
0.3% Ar Red Radicote	Seco	4	6.80	10.12	7.40	-	544	548	5.0	5.1	79.29
		5	6.77	10.11	7.11		533				
		6	6.76	10.13	7.30		566				
	Saturado	1	6.75	10.11	6.80	71.9	460	437	4.2	4.0	
		2	6.77	10.08	7.20		410				
		3	6.74	10.13	7.40		440				
0.6% Ar Red Radicote	Seco	4	6.74	10.11	7.21	-	521	546	4.9	5.1	90.17
		5	6.70	10.09	6.90		569				
		6	6.75	10.10	7.15		547				
	Saturado	1	6.72	10.08	7.30	72.5	504	498	4.7	4.6	
		2	6.76	10.07	7.51		489				
		3	6.70	10.09	7.20		500				

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 02. RST en relación al % de aditivo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La presente tabla y gráfico muestra el % del aditivo mejorador de adherencia un porcentaje mayor al 0.6 % con un resultado del 90.17 en TSR y sin aditivo con un resultado del 61.00 en TSR y en un 0.3% con un resultado del 79.29 en TSR.

Planteamiento de Sistemas de Drenaje Urbano

Como todos sabemos el agua es un material importante en la construcción de carreteras y su presencia puede tener un impacto negativo en la vida útil del pavimento, por lo que creemos que es necesario alejarse de ella o controlar su presencia en la vía. estructura, ya que puede provocar daños en la banda de rodadura al penetrarla, Daños diversos en carreteras, capas de pavimento.

Según (Gómez, 2018), nos dice que durante mucho tiempo la función común de los sistemas de drenaje urbano fue transportar agua fuera de la ciudad, por lo que se canalizaron canales urbanos y se diseñaron alcantarillas para poder recibir toda el agua de escorrentía superficial. Debido a este comportamiento, los ríos pierden sus ricos recursos medioambientales y su capacidad para hacer frente a las inundaciones; por otro lado, los sistemas de alcantarillado no pueden absorber los volúmenes de agua adicionales en las zonas urbanas.

Es por eso que a continuación se presentan sugerencias de sistemas de drenaje sostenibles que se pueden considerar para la eliminación de aguas pluviales.

Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDS):

Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS) se definen como “sistemas de gestión de aguas pluviales diseñados para maximizar las oportunidades y beneficios que obtenemos de la gestión de aguas superficiales” y proporcionan cuatro categorías de beneficios alcanzables. Drenaje sostenible: cantidad, calidad, confort y biodiversidad del agua. (CIRIA, 2019).

De esta manera, (Rodríguez et al., 2017) mencionaron que para implementar un diseño urbano sensible al agua es crucial una fase de diálogo previo con autoridades, políticos y técnicos para asegurar la transversalidad de las propuestas y evitar contradicciones normativas.

Asimismo, es importante considerar que el diseño prioritario para áreas específicas debe integrar el contexto social y cultural, las condiciones ecológicas, la resiliencia

al cambio climático y proporcionar una gestión de riesgos que genere beneficios socio ambientales. (Figuroa, 2020).

Como resultado, la gestión del agua urbana se ve amenazada por factores como el crecimiento demográfico, el envejecimiento de las redes de alcantarillado y la baja capacidad de los sistemas de drenaje durante los períodos de máxima precipitación. (Molina y Villegas, 2018)

Ante estos problemas surgió el drenaje urbano sostenible, con el objetivo de proteger y mejorar la calidad del agua, prevenir inundaciones, recarga de acuíferos y un desarrollo urbano de alta calidad en zonas donde los sistemas de alcantarillado existentes son adecuados. (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., 2018) Todo ello se consigue solucionando el problema de la escorrentía desde el momento en que el agua de lluvia llega al suelo. La gestión de las aguas pluviales se basa en tres pilares: reducir el volumen de agua, mejorar la calidad del agua a través de procesos naturales y servir a los ciudadanos mejorando los paisajes urbanos y restaurando los hábitats naturales dentro de las ciudades. (Fernández 2018).

Se presentan 3 propuestas para un sistema de drenaje sostenible que son las superficies permeables, las cunetas verdes y cubiertas verdes.

LAS SUPERFICIES PERMEABLES:

Estos sistemas consisten en una masa de material permeable ubicado debajo de una superficie que permite el paso del agua, que puede ser: Césped, césped armado, grava, pavimento de bloques impermeables con césped de relleno.

JUSTIFICACIÓN:

Estos tipos de superficies serán beneficiosas ya que actuarán a modo de filtro, hasta la capa inferior que sirve de reserva, de tal forma que se va a reservar para luego transportarse a un lugar donde se utilice para un nuevo uso ya sea el regado de áreas verdes o algún otro fin importante para el medio ambiente.

CUNETAS VERDES

Las cunetas verdes son estructuras lineales cubiertas de hierba y están diseñadas para capturar y tratar el volumen de calidad de agua.

JUSTIFICACIÓN:

Debido a que son de tres tipos: tradicionales, vegetales y vegetales húmedas, pueden implementarse en el borde la berma, beneficiando de esta manera a el medio ambiente y prolongando la vida útil del pavimento.

CUBIERTAS VERDES

Este tipo de sistema de drenaje permite captar lluvia a través de su superficie. La conforman por varias capas de material normalmente filtrante, con una capa final que se encuentra en la parte superior de cobertura vegetal

JUSTIFICACIÓN:

Este tipo de sistema de drenaje mejora el ambiente de la ciudad para reducir el escape superficial del agua y almacenarla ya que son capaces de retener hasta un 80% de la precipitación y los sistemas de desagüe funcionan mejor, el agua fluye de forma más coherente.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACOPIO DE AGUA RECOLECTADA:

Son estructuras rígidas que presentan diferentes formas según su ubicación, capaces de almacenar agua captada de eventos de precipitación.

JUSTIFICACIÓN:

El uso de este tipo de tanques servirá como beneficio a la población debido a que el agua almacenada puede servir como riego a zonas cercanas, como por ejemplo a la plaza mayor que presenta áreas verdes.

BOMBA SUMERGIBLE CON FLOTADOR:

El interruptor de flotador de una bomba de aguas residuales sube o baja con el nivel del líquido en un depósito de aguas residuales.

JUSTIFICACIÓN:

El uso de este tipo de bombas es adecuado en tanques de almacenamiento de acopio de agua recolectada, debido a que tienen un amplio canal en la caja espiral, lo que proporciona que la arena y otros contenidos sólidos en el agua circulen con facilidad y además el agitador, ubicado en el eje, previene el bloqueo de aire que suele suceder en las bombas de tipo (vórtice).

V.DISCUSIÓN

En la presente investigación, se presentaron problemas económicos en cuanto a la selección de las avenidas principales es por ello que se realizó una Metodología (PCI) para elegir el tramo más impactante de nuestro problema de investigación, para así poder enfocarnos directamente en el análisis de la susceptibilidad de la humedad desarrollando el Ensayo Lottman satisfactoriamente. Se tuvieron en cuenta a los Gobiernos Locales (Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote) , debido a que se encarga del Desarrollo Urbano y son los principales agentes de las diversas obras que se realizan en el Distrito , pero presenta limitantes en cuanto a la obtención de información ; Senamhi debido a que brinda información del pronóstico climatológico e hidrológico ; Laboratorio ANPE , el único laboratorio que desarrolla Diseños de Mezcla Asfáltica y sus Ensayos correspondientes – Completos (elegidos por los autores) mostrando limitantes solo en su ubicación .

Para el Objetivo específico 1; Identificar los niveles de Intensidad (mm/h) de las precipitaciones pluviales

Nos detalla (**SENAMHI,2023**) , intensidad es la cantidad de lluvia precipitada; son 3 tipos expresada en mm/intensidad Leve :demoran > 2 min en humedecerse por completo, su precipitación es menor a 2.5 mm/dimensión la Intensidad Moderada : su precipitación es entre 2.5 a 7.5 mm/h .Intensidad Severa; es la visibilidad muy limitada y su precipitación es mayor a 7.5 mm/h.

Para el Objetivo específico 2 ; Identificar las fallas superficiales del pavimento flexible de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central) mediante la metodología del PCI

Como se detalla en la **Norma (ASTM D6433-07)**, para controlar el (PCI) que muestra el estado del pavimento (flexible o rígido) con niveles numéricos, es decir, la falla observada en la superficie de la capa de desgaste es necesaria para calcular el estado de la pista , a través de (diecinueve tipos) diferentes de falla.**Rondón y Reyes, 2015** nos mencionan acerca del pavimento definiéndose como una estructura que la conforman varias capas incorporadas de manera horizontal dispuestas por materiales escogidos, se diseñan para distribuir y resistir los esfuerzos que origina el tráficoNos mostró (**Lizara, 2021**) que los pavimentos

flexibles experimentarán fallas y son las siguientes: Fallo funcional: se produce en el tramo de la capa de desgaste y se deben realizar trabajos de reparación para mejorar la seguridad y Falla estructural: Defectos originados en una o más capas del paquete estructural.

Para el Objetivo específico 3 ; Verificar el proceso del Ensayo Lottman en la mezcla asfáltica de la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central).

Nos presenta **Lottman** , el reglamento del Ensayo (TSR - 1978), fue de considerable avance con el fin de pronosticar el perjuicio por acción del agua en mezclas (de asfalto). Luego este reglamento fue variado por (Tunnicliff) y normalizado (AASHTO T283) y a su vez llamado (ETI).Ensayo Lottman que es de tracción indirecta responsable de la medida de la adhesión de los materiales y los miembros de combinación ligante (asfáltico) ante variables (temp.) y falla (H₂O inducida).**Reyes y Figueroa (2018)** ; análisis al daño por humedad producto a la susceptibilidad en mezclas asfálticas mediante el Ensayo Mist - Programa 2d , con ochos distintos tipos de asfalto que fueron expuestos a un proceso de oxidación, y de manera adicional .Conforme a los productos nos reflejan un alto nivel de porcentaje de pérdida en relación a la tracción conforme a la resistencia al momento de ensayarlas en el grupo (MIST)y en cuanto al ensayo Tensile Strengtg Ratio – TSR.Para **Caro (2020)**; Adiciono PET a una mezcla asfáltica fina para evaluar el daño por humedad ;) .Cabe señalar que las pruebas de fatiga , mostró una gran resistencia (en 4 % - PET) , en distinción a las demás . Finalizando, se vio que la adhesión (asfalto - agregado) en el presente estudio presenta una grado mayor de resistencia que entre (asfalto - PET).También **Villa (2021)**, realizo el Análisis correlacional de resultados por el daño en mezclas asfálticas en caliente producidos por la saturación- Ensayo de inmersión y Lottman; se consideraron un total de ochenta y cuatro briquetas y (MAC-1) y un PEN (85/100). Se realizaron cuatro mezclas asfálticas , concluyendo que ocurre un nivel de relación, demostrando una formula (66.6 %) de confiabilidad.**Guerrero y Prado (2022)** ; Verifico la comparación de las propiedades mecánicas y la resistencia de una mezcla asfáltica adicionando caucho y aditivo mejorador en el laboratorio ; se llega a concluir que al añadir el aditivo (Ricot Z) ,le brinda a la (MA) un grado mayo de duración y un buen comportamiento mecánico , a comparación del GCR.**García (2021)** ; realizo

degradaciones discontinua para evaluar su efecto en el desempeño de mezclas asfálticas , con tres distintos tipos de ligantes asfálticos el 85 y 100 con polímeros y asfalto de caucho. Por último, se logra concluir que la mezcla tipo SMA12 es la que tiene mejores propiedades mecánicas y mayor productividad a diferencias de BBTM11B y HRA35/14C (mezclas discontinuas), logrando así alcanzar los estatutos de condición que especifica la normativa internacional y nacional . Con un (60.77% de TSR) , como 22.22% de pérdida de masa no cumpliendo los requerimientos de calidad.Nos dice **(Ramos Y Valdiviezo ,2019)** ; análisis del pavimento de la Av. Anchoveta (Av. Brasil - Av. Argentina) y propuesta . Presentando así , que la vía anchoveta (avenida Brasil y Avenida Argentina) , sus propiedades tanto físicas y mecánicas son de baja escala (de acuerdo al MTC).Según **León (2022)**, realizo la verificación entre (AASHTO 1993) y (M-EPDG AASHTO 2008) . Como resultado de las calicatas dieron un resultado de SP conforme a la clasificación AASHTO , dando como resultado un suelo con su índice CBR A-2-4 de 31.8% con una (densidad máxima seca) (2.405 g/cm³) con un 6.620% de contenido de humedad de 6.620% con un pavimento de diseños de 5 cm de carpeta.

Para el Objetivo específico 4 ; Plantear una propuesta de solución en relación a la evacuación de aguas pluviales en el pavimento flexible

Nos indica **(Hernandez ,2018)**; Diseño de drenaje pluvial de una zona urbanizada, se tienen en consideración las vías de transporte necesarias para una correcta evacuación de aguas pluviales, es aquí donde el autor nos menciona que se deben analizar alternativas lo más pronto posible para plantear soluciones adecuadas que vayan conforme a los lineamientos que correspondan a su economía y las exigencias de la zona que se está evaluando.**(Yañez , 2018)** , El Sistema de Drenaje Pluvial de una urbanización, está compuesto por sumideros, colectores, canales, etc., cuyo finalidad es detener y transportar hacia un lugar de disposición anticipadamente escogido para las aguas pluviales , de manera que no originen inconvenientes en la urbanización ; también presenta el primer lugar para proyectos orientados a la vialidad.Los factores al diseñar proyectos de drenaje son factores topográficos, es necesario observar la clase de la superficie (en sus diferentes tipos) , el segundo factor es hidrológico, que está relacionado con el aporte y drenaje de

aguas superficiales y los cambios en los niveles y flujos de aguas subterráneas. Finalmente se mencionan los factores geotécnicos, entre los que se consideran las condiciones naturales y del suelo. Nos detalla (**Quintana , 2021**) , la importancia de un sistema de drenaje pluvial son los materiales o conjunto de acciones que eviten los efectos negativos de las aguas pluviales , es decir , el estancamiento de las mismas en los pavimentos flexibles.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluyó que el nivel de intensidad de precipitación pluvial fue leve (1 mm/ h) en el mes de febrero y marzo en el Distrito de Nuevo Chimbote, según nos detalló el Senamhi, viendo ahí un aumento a comparación de meses anteriores.
- Se concluyó que mediante la Metodología PCI, se logró identificar las fallas superficiales en el pavimento flexible y así determinar nuestra Muestra y Muestreo delimitado en la Av. Pacífico (Tramo entre Av. Pelícanos y Av. Central) del Distrito de Nuevo Chimbote, con un Rating mayor en la Muestra N°002 (KM 0+880-KM 0+920), de 14 - Muy Malo.
- Se concluyó que las proporciones empleadas para el Diseño de Mezcla Asfáltica-MAC 2; (Obtenidas de la OSCE) son óptimas para la continuación del desarrollo del Ensayo Marshall; Piedra Chancada < ¾" (42.00%), Arena Chancada < ¼ " (29.00%) , Arena Natural < ¼ " (29.00%).Asimismo ,que el Tipo de Cemento Asfáltico es evaluado de acuerdo al clima de la zona donde se realizara la mezcla asfáltica, por ende, se utilizó un PEN 60/70 – Clima Menos Caluroso / Distrito de Nuevo Chimbote. Es por ello, que el Desarrollo del Ensayo Marshall es de suma de importancia ya que nos permite conocer el % Optimo de Cemento Asfáltico PEN 60/70 de 5.62%, mediante el Ensayo Rice. Además mediante el Ensayo Lottman que es de mayor importancia debido a que nos permite conocer el % Optimo de Aditivo Mejorador (0.5%); habiéndose realizado tres pruebas sin aditivo, 0.3 % y 0.6%, con grupos Seco y Saturado (Agua Destilada 25°C por 5 a 15min y Baño María 60°C por 24 hr) y señala el TSR (Metología para evaluar la susceptibilidad al daño por humedad en mezcla asfáltica) , 86.5% , cumpliendo con el TSR mínimo del 80%.
- Se concluyó que era necesario realizar una propuesta de solución en relación a la evacuación de aguas pluviales en el Distrito de Nuevo Chimbote , sugiriendo Sistemas de Drenajes Sostenibles (SUDS) , los cuales son superficies permeables , cunetas verdes y cubiertas verdes; por ultimo implementando un tanque de almacenamiento de acopio de agua recolectada con un bomba sumergible con flotador , optando por las Cubiertas Verdes (son capaces de retener hasta un 80%) con ubicación a un lado de la calzada de Supermercado Metro dirigiendo el sistema de riego hacia a la Plaza Mayor de Nuevo Chimbote.

- Se concluyó que existe una influencia de las precipitaciones pluviales en las principales avenidas, no solo por el factor del diseño de Mezcla Asfáltica y sus Ensayos Marshall y Lottman, sino por la falta de control de producción en planta asfáltica , la inexistencia de sistemas de drenaje pluvial , la falta de concientización en relación al cuidado del pavimentos flexible por parte de la población cercana y también por parte de las empresas que no completan los Ensayos mencionados en la investigación minimizando sus costos.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda por parte de la Universidad Cesar Vallejo, la importancia de seguir investigando sobre la implicancia de las precipitaciones pluviales en el pavimento flexible, y a su vez la apertura de la ampliación del Laboratorio de Mecánica de Suelos para que los Estudiantes de Ingeniería Civil desarrollen un Diseño de Mezcla Asfáltica Completo.
- Se recomienda el empleo del Ensayo Lottman AASHTO T-283, debido a que es uno de los más confiables para establecer la adhesividad en las mezclas asfálticas, ya que ensaya el material tal como se va usar en obra.
- Se recomienda que en el Perú se debe adoptar el Ensayo Lottman para las zonas Sierra, Selva y Costa, según la Norma, ya que es importante hallar la pluviosidad, porque en algunas circunstancias suelen ser altas, sabiendo que muchas zonas presentan congelamientos.
- Recomendamos la limpieza de los agregados y el uso de aditivos que aseguren la relación entre árido y ligantes, de acuerdo a los ensayos.
- Se recomienda a los agentes principales que realicen campañas de concientización para el cuidado de los pavimentos flexibles, debido a que se muestra un alto nivel de exudación (lavado de autos).
- Se recomienda que la alternativa de sistema de drenaje sostenible sea ejecutada e implementada para una mejora tanto al ecosistema, como a la vida útil de los pavimentos flexibles.

REFERENCIAS

1. ALVAREZ, Alex y ESPINEL, Silvia . Evaluación de la susceptibilidad al daño por humedad de mezclas asfálticas empleando propiedades termodinámicas[en línea], 2018 [Fecha de consulta 08 de abril del 2023] Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/430/43021467010.pdf>
2. ASTM D6433-03, Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos, Estados Unidos[en línea], 2018 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023] Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/pontificia-universidad-catolica-del-peru/teoria-general-del-lenguaje/409330160-manual-pci-astm-d-6433-pdf/11594152>
3. ARELLANO , Lady y CÁCERES, Claudia. Importancia de la evaluación a las propiedades mecánicas de las mezclas asfálticas en caliente a más de 3000 msnm para el proyecto carretera desvío Imperial- Pampas.[en línea], 2018 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023] Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623822>
4. B. M. Kiggundu, F. L. Roberts. Stripping in HMA Mixtures: State-of-the-Art and Critical Review of Test Methods. Report No. NCAT 88-02. Ed. National Center for Asphalt Technology (NCAT). Auburn,Alabama. 1988. pp. 4-38.
5. CARO , Silvia. Susceptibilidad al daño por humedad de mezclas asfálticas finas con adición de tereftalato de polietileno (pet) . [en línea] ,2020 [Fecha de consulta 08 de abril del 2023] Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/48560/u834010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. CARREÑO, Katerine. Evaluación del comportamiento de mezclas asfálticas en caliente con residuos de minería de carbón para la construcción y/o mantenimiento de vías sostenibles en norte de Santander. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia,2018. [Fecha de consulta 18 de junio del 2023] Disponible en: <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/10083>

7. Centro de investigación vial UTN-FRLP. Valoración del desempeño de una mezcla asfáltica densa modificando el tipo filler y asfalto. [en línea] ,2015 [Fecha de consulta 06 de junio del 2023] Disponible en:
<https://docplayer.es/45481648-Valoracion-del-desempeno-de-una-mezcla-asfaltica-densa-modificando-el-tipo-de-filler-y-asfalto.html>
8. CUBILLOS, Estrella y GALEANO Camila. Análisis de la susceptibilidad al daño por humedad de una mezcla asfáltica para rodadura empleando asfaltos sumergidos. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. (2013). [Fecha de consulta 6 de julio del 2023]Disponible en:
<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12685/1/NunezGaleanoCamilaEugenia2013.pdf>
9. MUCIÑO , Alberto y ANA, Perla. Diseño de Mezclas de Concreto. [en línea], 2018 [Fecha de consulta 6 de junio del 2023] Disponible en:
http://leias.fa.unam.mx/wpcontent/uploads/2018/05/180515_Practica9_W_LM_SE.pdf
10. EPLORABLE . Muestreo por Conveniencia . [en línea] ,2022 [Fecha de consulta 09 de abril del 2023] Disponible en:
<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-por-conveniencia/>
11. Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas asfálticas compactadas utilizando la prueba de tracción indirecta. (I.N.V.E – 725 – 07). Bogotá. p. [En línea] 2018 [Fecha de consulta 23 de abril del 2023] Disponible en:
ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV07/Normas/Norma%20INV%20E-725-07.pdf
12. FERROTTI, Gilda y GRAZIANI, Andrea. Characterization of Innovative Asphalt Materials for Use in Pavement Design and Analysis. [en línea]. 3 de marzo de 2022,15(5). [Fecha de consulta: 10 de agosto de 2022]. Disponible en:
<https://doi.org/10.3390/ma15051883>
13. GUERRERO , Luis y PRADO , Franco .Comparación en laboratorio de las propiedades mecánicas y la resistencia a la humedad de una mezcla asfáltica

con caucho y una mezcla asfáltica con aditivo mejorador de adherencia . [en línea] ,2022 [Fecha de consulta 08 de abril del 2023] Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5517/ICI_2203.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14. FIGUEROA , Ana y REYES ,Fredy .Análisis de la susceptibilidad al daño por humedad de una mezcla asfáltica a partir del ensayo mist y del programa ipas 2d [en línea] ,2018 [Fecha de consulta 04 de abril del 2023] Disponible en:

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v17n30/2215-3705-infraestructura-17-30-00031.pdf>

15. FIGUEROA , A .Effect of Water Conditioning for Extended Periods on the Properties of Asphalt Binders. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board [en línea], 2013 [Fecha de consulta 08 de abril del 2023] Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/270208346_Effect_of_Water_Conditioning_for_Extended_Periods_on_the_Properties_of_Aspalt_Binders

16. GARCÍA, Augusto “Evaluación del efecto de las diferentes gradaciones discontinuas del agregado en el desempeño de mezclas asfálticas en Huancayo [en línea], 2021 [Fecha de consulta 09 de abril del 2023] Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10783/1/IV_FIN_105_TE_Martinez_Arisaca_2021.pdf

17. FLORES, Jhon. Comportamiento mecánico de mezcla asfáltica incorporando cauchopor vía húmeda, avenida Perú, Callao, 2018, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú, 2018. [Fecha de consulta 15 de junio del 2023] Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/25348>

18. HERNÁNDEZ, M. (2018). Diseño del drenaje pluvial y evaluación de impacto ambiental en Urb. El Chilcal de la ciudad de Piura [en línea] ,2023 [Fecha de consulta 21 de noviembre del 2023] Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3714/ICI_264.pdf?sequence=1&isAllowed=y

19. HERNANDEZ . Network, S.L.Intensidad de Precipitación.[en línea], 2022 [Fecha de consulta 22 de abril del 2023] Disponible en:

<https://www.tutiempo.net/meteorologia/diccionario/intensidad-de-precipitacion.html>

20. INFOBAE . Ciclón Yaku: 40 carreteras perjudicadas por las intensas lluvias y huaicos. [en línea] ,2023 [Fecha de consulta 07 de abril del 2023] Disponible en:
<https://www.infobae.com/peru/2023/03/13/ciclon-yaku-40-carreteras-perjudicadas-por-las-intensas-lluvias-y-huaicos/>
21. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Especificación Técnica: mezclas asfálticas en caliente densas, semidensas, gruesas y de alto módulo. Bogotá. Sección 510-11-IDU. p. 3. [En línea]: Disponible en:
http://app.idu.gov.co/espec_tecnicas/Capitulo_5/510-11.pdf
22. Kanitpong, K., & Bahia, H. Relating adhesion and cohesion of asphalts to the effect of moisture on laboratory performance of asphalt mixtures. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board (1901), 33-43. [en línea],2015 [Fecha de consulta 08 de abril del 2023] Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/325302381_Relating_Adhesion_and_Cohesion_of_Asphalts_to_the_Effect_of_Moisture_on_Laboratory_Performance_of_Asphalt_Mixtures
23. LEÓN , Abner . “Comparación de los Métodos American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO 1993) - (Mechanical Empirical Pavement Design Guide M-EPDG AASHTO 2008) [en línea], 2020 Disponible en:
<file:///C:/Users/abiga/Downloads/52346.pdf>
24. LOPEZ, Luis “Análisis para la correlación de resultados de la resistencia de mezclas asfálticas en caliente utilizando los ensayos de compresión diametral de Marshall y tracción indirecta de Lottman en Huancayo [en línea],2020 [Fecha de consulta 05 de abril de 2023] Disponible en :
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8724>
25. LOTTMAN, Herbert. . The moisture mechanism that causes asphalt stripping in asphaltic pavement mixtures. [en línea] 1971[Fecha de consulta 07 de abril de 2023] Disponible en :
<https://trid.trb.org/view/98286>

26. Lozada., Dr. Alberto Muciño Vélez y M. en L. Perla Santa Ana. 2017. Diseño de Mezclas asfálticas. [En línea] Junio de 2017. [Fecha de consulta : 29 de octubre del 2018.] Disponible en :
http://leias.fa.unam.mx/wpcontent/uploads/2018/05/180515_Practica9_W_LM_SE.pdf.
27. MENDOZA , J y MARCOS , O . El efecto del cambio climático en los pavimentos carreteros.[en línea],2018 [Fecha de consulta 06 de abril de 2023] Disponible en :
https://www.researchgate.net/publication/344891476_EL_EFECTO_DEL_CAMBIO_CLIMATICO_EN_LOS_PAVIMENTOS_CARRETEROS
28. PADILLA, Rodriguez. Análisis de la resistencia a las deformaciones plásticas de mezclas bituminosas densas de la normativa mexicana mediante el ensayo de pista,(tesina para optar el título de ingeniero de caminos). Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatech, .[en línea],2004. [Fecha de consulta 11 de junio de 2023 Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/3334>
29. PALELLA, S. y MARTINS, F. Metodología de la Investigación Cuantitativa (2ª Edición). Caracas: FEDUPEL. .[en línea],2018 [Fecha de consulta 11 de abril de 2023] Disponible en :
<http://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>
30. POLYZOS, Serafeim y TSIOTAS, Dimitrios. The contribution of transport infrastructures to the economic and regional development: A review of the conceptual framework.Theoretical and Empirical Researches in Urban Management [en línea]. 2020 [Fecha de consulta: 25 de agosto de 2022]. Disponible en:
<https://www.jstor.org/stable/10.2307/26868292>
31. QUILTON. AGUAS PLUVIALES [en línea], 2023 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023] Disponible en:
<https://quilton.com/tratamiento-de-aguas/aguas-pluviales/>

32. RAMOS , Percy y VALDIVIEZO , Samuel .Evaluación del Pavimento Flexible de la Avenida Anchoqueta Vía Alternativa Comprendida Entre las Avenidas Brasil y Argentina del Distrito de Nuevo Chimbote-Propuesta de Mejora [en línea] , 2019 [Fecha de consulta 09 de abril de 2023] Disponible en :
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/51267>
33. RODRIGUEZ , E. “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la av. Luis montero, distrito de castilla”. Piura – Perú. [en línea] ,2018 [Fecha de consulta 22 de agosto del 2023] Disponible en:
<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1350>
34. RUIZ . “Determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible de las pistas del AA.HH. Villa María del distrito de Nvo Chimbote provincia del Santa, Departamento de Ancash”. [en línea] , 2018 [Fecha de consulta 25 de junio de 2023] Disponible en :
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86995>
35. SAMPIERI, R y MENDOZA, C , Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. [en línea] ,2018 [Fecha de consulta 09 de abril del 2023]Disponible en:
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
36. SÁNCHEZ, Javier. Precipitaciones [en línea] ,2023 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023]Disponible en:
<https://hidrologia.usal.es/temas/Precipitaciones.pdf?fbclid=IwAR32z9P7paP3khskowOOOTglSc4AgaNRzFetloyvAHjI3-7hL9VYmBY5iw>
37. SANCHEZ , M y ARANGO , A.Susceptibilidad a la humedad de Mezclas asfálticas “Un caso Particular “. [en línea] ,2023 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023]Disponible en:
<https://trid.trb.org/view/950583>
38. TAMAYO, M. (2012). El Proceso de la Investigación Científica. México: Limusa, p. 180. [en línea] ,2023 [Fecha de consulta 10 de abril del 2023]Disponible en:
<https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

39. VILLA, Miguel Angel. Análisis para la correlación de resultados del daño por humedad en mezclas asfálticas en caliente, obtenidas con el ensayo de compresión axial simple de inmersión compresión y el ensayo de tracción indirecta de Lottman - Huancayo [en línea], 2021 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023] Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9328/4/IV_FIN_1_05_TE_SantaCruz_Veliz_2021.pdf
40. ZORRILLA. Clasificación de Investigaciones [en línea], 1993 [Fecha de consulta 06 de abril del 2023] Disponible en:
<https://slideplayer.es/slide/4151468/>

ANEXOS

ANEXO N°01. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: Precipitaciones pluviales	Nos señala Sanches (2023) , las Precipitación es cualquier agua meteórica recogida sobre la superficie terrestre. Esto incluye básicamente: lluvia, nieve y granizo. (También rocío y escarcha que en algunas regiones constituyen una parte pequeña pero apreciable de la precipitación total) ; enmarcando así precipitación pluvial a diversos niveles de lluvia .	Evaluaremos los niveles de precipitaciones pluviales , en el Distrito de Nuevo Chimbote , de acuerdo al SENAMHI	Intensidad leve	Precipitación < 2.5 (mm/h)	Nominal
			Intensidad moderada	Precipitación a 2.5 - 7.5 (mm/h)	Nominal
			Intensidad Severa	Precipitación > 7.5 (mm/h)	Nominal
VARIABLE DEPENDIENTE: Pavimentos en avenidas principales en el Distrito de Nuevo Chimbote	Nos indica Alvarez y Espinel (2011) , el daño por humedad en pavimentos se puede definir como el deterioro de la capacidad estructural de la mezcla asfáltica causada por la presencia de agua en estado líquido o gaseoso al interior de su microestructura.	Se realizará el Ensayo Lottman para medir la susceptibilidad a la humedad del pavimento flexible de la Av. Pacifico (Tramo entre Av. Pelicano y Av.Central.)	Metodología del PCI	Fallas superficiales.	Razón
			Drenaje Urbano	Factores topográficos. Factores hidrológicos. Factores geotécnicos.	Razón
			Diseño de Mezcla (SEGÚN LA OSCE)	Piedra chancada < ¾ ” Arena chancada < ¼” Arena zarandeada < ¼” Cemento asfáltico PEN 60/70 Aditivo tipo Amina Ar Red Radicote.	Razón
			Ensayo Lottman	Compactación variable Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas (Sin aditivo) Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas (Con aditivo)	Razón

Fuente : Elaboración propia

ANEXO N° 02. FICHA PCI – Muestra N° 001 en Av. Pacífico

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
KM 0+800 - KM 1+000		KM 0+800		001					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. PACIFICO		KM 0+840		240					
INSPECCIONADO POR		FECHA		18/09/2023					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL									
N°	DAÑO			N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchariento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	H	0.5	0.2		0.1	0.1	0.25	10	
7	H	2.5			2.5	2.5	6.25	19	
10	M	0.3			0.3	0.3	0.75	9.8	
13	M			1	1	1	2.50	30	
TOTAL VD								68.8	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 03. FICHA PCI – Muestra N° 002 en Av. Pacífico

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
KM 0+800 - KM 1+000		KM 0+880		002					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. PACIFICO		KM 0+920		240					
INSPECCIONADO POR				FECHA					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL				18/09/2023					
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parcheo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchariento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.3	0.2		0.06	0.06	0.15	5	
10	H	0.5			0.5	0.5	1.25	32	
11	H	1.2	1.8		2.16	2.16	5.4	51	
11	M	0.9	0.5		0.45	0.45	1.125	31	
TOTAL VD								119	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 04. FICHA PCI – Muestra N° 003 en Av. Pacífico

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA	
KM 0+800 - KM 1+000		KM 0+920			003				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. PACIFICO		KM 0+960			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					19/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parqueo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.7	0.25		0.175	0.175	0.4375	3	
10	M	0.43			0.43	0.43	1.075	5	
11	H	1.2	1.9		2.28	2.28	5.7	38	
13	L			2	2	0.45	1.125	6	
TOTAL VD								52	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 05. FICHA PCI – Muestra N° 004 en Av. Pacífico

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO				
KM 0+800 - KM 1+000		KM 0+960			004				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. PACIFICO		KM 1+000			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					19/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.3	0.15		0.045	0.045	0.1125	2.8	
7	H	0.7			0.7	0.7	1.75	10	
11	H	1.5	0.6		0.9	0.9	2.25	30	
13	M			3	3	3	7.5	50	
19	M	0.5	0.9		0.45	0.45	1.125	8.2	
TOTAL VD								101	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 06. FICHA PCI – Muestra N° 001 en Av. Argentina

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI											
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
SECCIÓN					PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA	
KM 2+115 - KM 2+315					KM 2+115		001				
NOMBRE DE LA VIA					PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. ARGENTINA					KM 2+155		240				
INSPECCIONADO POR							FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL							26/09/2023				
N° DAÑO					N° DAÑO						
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo					
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados					
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos					
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea					
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento					
6	Depresion				16	Desplazamiento					
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica					
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hincharmiento					
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados					
10	Grietas Long. Y Transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
		L(m)	A(m)	Unid							
2	L	0.3	0.15		0.045	0.045	0.1125	2			
2	L	0.05	0.02		0.001	0.3	0.75	3			
10	L	0.3			0.3	0.3	0.75	3.2			
10	M	0.3			0.3	0.3	0.75	4			
18	H	0.7	0.2		0.14	0.14	0.35	32			
TOTAL VD								44.2			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 07. FICHA PCI – Muestra N° 002 en Av. Argentina

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI											
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
SECCIÓN					PROGRESIVA INICIAL					UNIDAD DE MUESTREO	
KM 2+115 - KM 2+315					KM 2+195					002	
NOMBRE DE LA VIA					PROGRESIVA FINAL					AREA DE MUESTREO (m2)	
AV. ARGENTINA					KM 2+235					240	
INSPECCIONADO POR										FECHA	
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL										26/09/2023	
Nº		DAÑO			Nº		DAÑO			<div style="text-align: center;"> ESQUEMA </div>	
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo						
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados						
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos						
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea						
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento						
6	Depresion			16	Desplazamiento						
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica						
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchamiento						
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados						
10	Grietas Long. Y Transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD L(m)	ANCHO A(m)	UNID Unid	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
2	L	0.45	0.1		0.045	0.045	0.1125	2			
2	L	0.15	0.05		0.0075	0.3	0.75	3			
7	M	5.5			5.5	5.5	13.75	30			
10	M	0.8			0.8	0.8	2	8			
TOTAL VD								43			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 08. FICHA PCI – Muestra N° 003 en Av. Argentina

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI										
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO										
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA		
KM 2+115 - KM 2+315		KM 2+235			003					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. ARGENTINA		KM 2+275			240					
INSPECCIONADO POR					FECHA					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI					27/09/2023					
N°	DAÑO				N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo				11	Parqueo				
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Vía Ferrea				
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento				
6	Depresion				16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal									
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		L(m)	A(m)	Unid						
2	L	0.3	0.15		0.045	0.045	0.1125	2		
7	M	1			1	1	2.5	8		
11	H	3	0.4		1.2	1.2	3	25		
13	M			1	1	1	2.5	31		
TOTAL VD								66		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 09. FICHA PCI – Muestra N° 004 en Av. Argentina

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI											
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
SECCIÓN				PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO	ESQUEMA		
KM 2+115 - KM 2+315				KM 2+275				004			
NOMBRE DE LA VIA				PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO (m2)			
AV. ARGENTINA				KM 2+315				240			
INSPECCIONADO POR							FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL							27/09/2023				
N°	DAÑO				N°	DAÑO					
1	Piel de Cocodrilo				11	Parqueo					
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados					
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos					
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea					
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento					
6	Depresion				16	Desplazamiento					
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica					
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hincharmiento					
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados					
10	Grietas Long. Y Transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADE S PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
		L(m)	A(m)	Unid							
2	L	0.5	0.12		0.06	0.06	0.15	2			
7	M	1.8			1.8	1.8	4.5	8.3			
11	M	0.4	0.5		0.2	0.2	0.5	5			
13	L			1	1	1	2.5	30			
TOTAL VD								45.3			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 10. FICHA PCI – Muestra N° 001 en Av. Central

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
KM 2+917 - KM 3+117		KM 2+917		001					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. CENTRAL		KM 2+957		240					
INSPECCIONADO POR				FECHA					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL				28/09/2023					
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hincharmiento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	L	0.15	0.4		0.06	0.06	0.15	2	
2	L	0.2	0.05		0.01	1.8	4.5	3	
7	L	0.5			0.5	0.5	1.25	4	
11	H	4	2		8	8	20	65	
TOTAL VD								74	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°11. FICHA PCI – Muestra N° 002 en Av. Central

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
KM 2+917 - KM 3+117		KM 2+997		002					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. CENTRAL		KM 3+037		240					
INSPECCIONADO POR				FECHA					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL				28/09/2023					
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchariento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	L	0.2	0.25		0.05	0.05	0.125	2	
2	L	0.08	0.05		0.004	1.8	4.5	3	
7	L	0.9			0.9	0.9	2.25	5	
13	M			1	1	1	2.5	47	
TOTAL VD								57	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°12. FICHA PCI – Muestra N° 003 en Av. Central

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI										
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO										
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA
KM 2+917 - KM 3+117			KM 3+037			003				
NOMBRE DE LA VIA			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. CENTRAL			KM 3+077			240				
INSPECCIONADO POR						FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO						29/09/2023				
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO					
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo					
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados					
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos					
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea					
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento					
6	Depresion			16	Desplazamiento					
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica					
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchamiento					
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados					
10	Grietas Long. Y Transversal									
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		L(m)	A(m)	Unid						
2	M	0.1	0.4		0.04	0.04	0.1	2		
7	M	1.1			1.1	1.1	2.75	9		
13	L			1	1	1	2.5	30		
13	L			1	1	1	2.5	30		
TOTAL VD								71		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 13. FICHA PCI – Muestra N° 004 en Av. Central

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI										
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO										
SECCIÓN				PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO		
KM 2+917 - KM 3+117				KM 3+077				004		
NOMBRE DE LA VIA				PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO (m2)		
AV. CENTRAL				KM 3+117				240		
INSPECCIONADO POR							FECHA			
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL							29/09/2023			
N°	DAÑO				N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo				
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento				
6	Depresion				16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchariento				
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal									
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		L(m)	A(m)	Unid						
2	L	0.3	0.2		0.06	0.06	0.15	2		
2	L	0.4	0.25		0.1	0.1	0.25	3		
2	M	0.1	0.5		0.05	0.05	0.125	2		
2	M	0.15	0.3		0.045	0.045	0.1125	2.5		
13	L			1	1	1	2.5	30		
TOTAL VD								39.5		

ESQUEMA

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 14. FICHA PCI – Muestra N° 001 en Av. Brasil

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI											
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
KM 1+285 - KM 1+485		KM 1+285		001							
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)							
AV. BRASIL		KM 1+325		240							
INSPECCIONADO POR				FECHA							
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI				22/09/2023							
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO						
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo						
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados						
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos						
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea						
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento						
6	Depresion			16	Desplazamiento						
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica						
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchamiento						
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados						
10	Grietas Long. Y Transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
		L(m)	A(m)	Unid	PARCIALES						
2	H	1.1	0.5		0.55	0.55	1.375	4			
9	L	0.25			0.25	0.25	0.625	3			
11	M	1.2	1.1		1.32	1.32	3.3	30			
16	H	1.2	0.08		0.096	0.096	0.24	10			
TOTAL VD								47			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°15. FICHA PCI – Muestra N° 002 en Av. Brasil

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA	
KM 1+285 - KM 1+485		KM 1+365			002				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. BRASIL		KM 1+405			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					22/09/2023				
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Vía Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.6	0.9		0.54	0.54	1.35	4	
9	L	0.05			0.05	0.05	0.125	3	
11	H	1.2	0.85		1.02	1.02	2.55	22	
16	H	2	0.6		1.2	1.2	3	30	
TOTAL VD								59	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°16. FICHA PCI – Muestra N° 003 en Av. Brasil

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA	
KM 1+285 - KM 1+485		KM 1+405			003				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. BRASIL		KM 1+445			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					25/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parqueo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.3	0.4		0.12	0.12	0.3	3	
2	M	0.5	0.6		0.3	0.3	0.75	10	
16	M	0.5	0.2		0.1	0.1	0.25	5	
16	M	1.4	0.8		1.12	1.12	2.8	30	
TOTAL VD								48	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°17. FICHA PCI – Muestra N° 004 en Av. Brasil

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA	
KM 1+285 - KM 1+485		KM 1+445			004				
NOMBRE DE LA VÍA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. BRASIL		KM 1+485			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					25/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	L	0.3	0.4		0.12	0.12	0.3	3	
2	M	0.36	0.6		0.216	0.3	0.75	5	
9	M	0.04			0.04	0.04	0.1	5	
11	H	1.4	0.9		1.26	1.26	3.15	30	
TOTAL VD								43	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°18. FICHA PCI – Muestra N° 001 en Av. Country

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
KM 0+850 - KM 1+050		KM 0+850		001					
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO (m2)					
AV. COUNTRY		KM 0+890		240					
INSPECCIONADO POR				FECHA					
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL				20/09/2023					
Nº	DAÑO			Nº	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Via Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchariento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	L	0.3	0.1		0.03	0.03	0.075	2	
9	M	0.05			0.05	0.05	0.125	4	
11	M	0.7	0.3		0.21	0.21	0.525	5	
13	H			1	1	1	2.5	70	
13	L			1	1	1	2.5	31	
TOTAL VD								112	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°19. FICHA PCI – Muestra N° 002 en Av. Country

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO				
KM 0+850 - KM 1+050		KM 0+930			002				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. COUNTRY		KM 0+970			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI ABIGAIL					20/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid	PARCIALES				
2	L	0.5	0.3		0.15	0.15	0.375	3	
2	L	0.2	0.3		0.05	0.05	0.125	3.2	
11	M	0.6	0.5		0.3	0.3	0.75	5	
11	M	0.5	0.2		0.1	0.1	0.25	4	
13	M			1	1	1	2.5	50.3	
TOTAL VD								65.5	

ESQUEMA

6 m

40 m

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°20. FICHA PCI – Muestra N° 003 en Av. Country

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO				
KM 0+850 - KM 1+050		KM 0+970			003				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. COUNTRY		KM 1+010			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO					21/09/2023				
Nº		DAÑO			Nº		DAÑO		
1	Piel de Cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudacion			12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos			14	Cruce de Vía Ferrea				
5	Corrugacion			15	Ahuellamiento				
6	Depresion			16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde			17	Grieta Parabolica				
8	Grieta de Reflexion de Junta.			18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Verma			19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD	ANCHO	UNID	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		L(m)	A(m)	Unid					
2	M	0.6	0.5		0.3	0.3	0.75	4	
9	M	0.056			0.056	0.056	0.14	3	
11	H	1.5	0.8		1.2	1.2	3	31	
11	M	0.4	0.1		0.04	0.04	0.1	3	
13	M			1	1	1	2.5	50.3	
TOTAL VD								91.3	

ESQUEMA

Fuente: Elaboración Propia

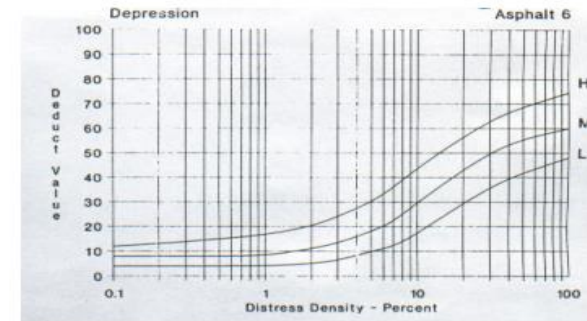
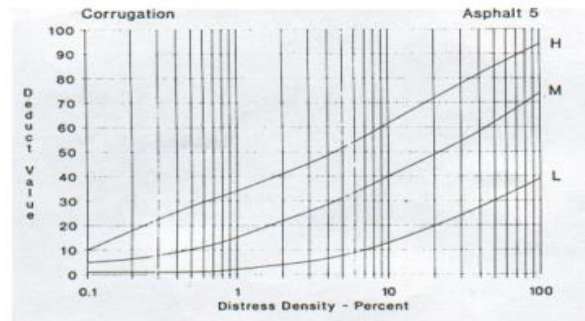
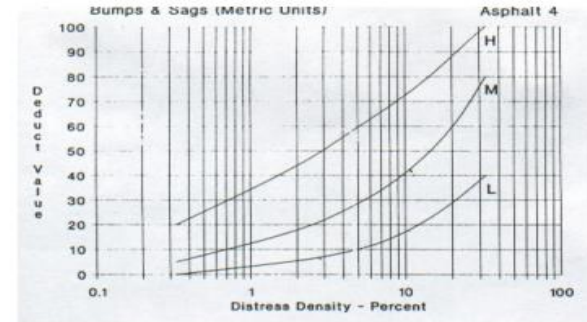
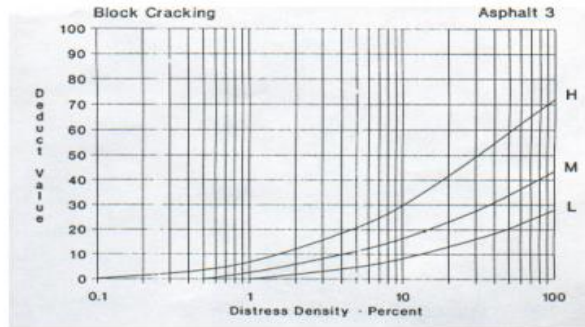
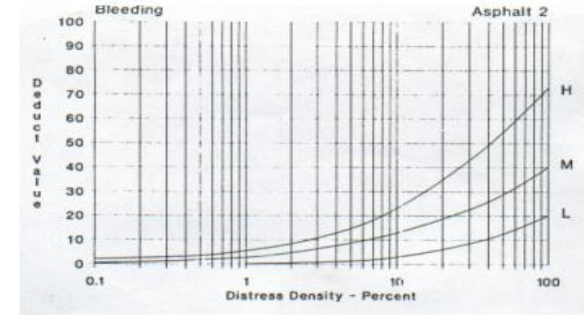
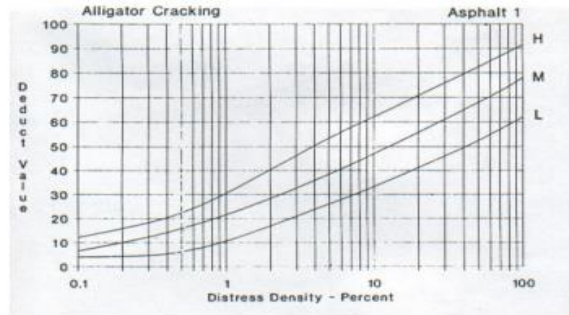
ANEXO N°21.FICHA PCI – Muestra N° 004 en Av. Country

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE - PCI									
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO									
SECCIÓN		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO				
KM 0+850 - KM 1+050		KM 1+010			004				
NOMBRE DE LA VIA		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO (m2)				
AV. COUNTRY		KM 1+050			240				
INSPECCIONADO POR					FECHA				
LAVADO FELIPE JAQUELINE Y MACHADO MOTONARI					21/09/2023				
Nº	DAÑO				Nº	DAÑO			
1	Piel de Cocodrilo				11	Parcheo			
2	Exudacion				12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque				13	Huecos			
4	Abultamientos y Hundimientos				14	Cruce de Via Ferrea			
5	Corrugacion				15	Ahuellamiento			
6	Depresion				16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde				17	Grieta Parabolica			
8	Grieta de Reflexion de Junta.				18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Verma				19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	LONGITUD L(m)	ANCHO A(m)	UNID Unid	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2	L	0.3	0.15		0.045	0.045	0.1125	10	
11	M	0.6	0.3		0.18	0.18	0.45	6	
13	L			2	2	2	5	46	
13	M			1	1	1	2.5	50.3	
TOTAL VD							112.3		

ESQUEMA

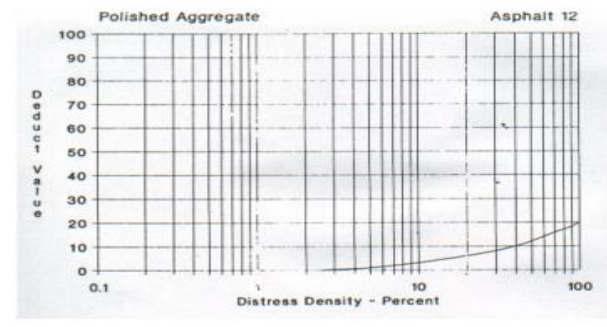
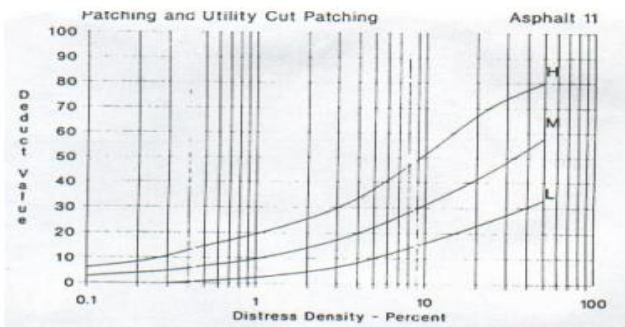
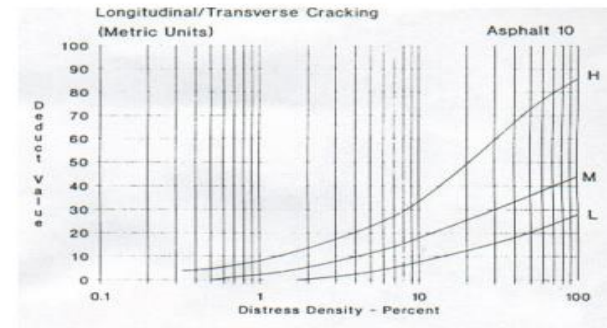
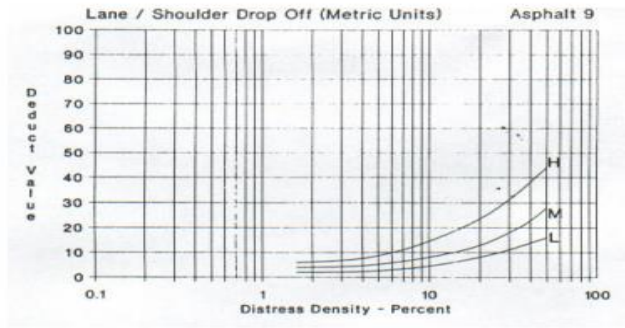
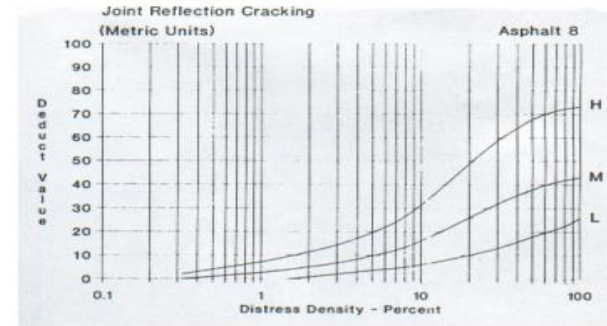
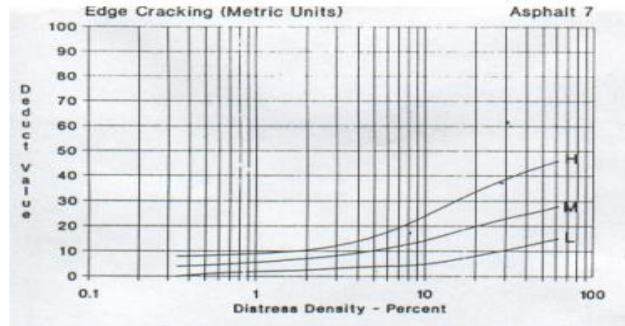
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°22: Abaco de N° de Fallas en Asfalto del 1-6, para hallar el VD



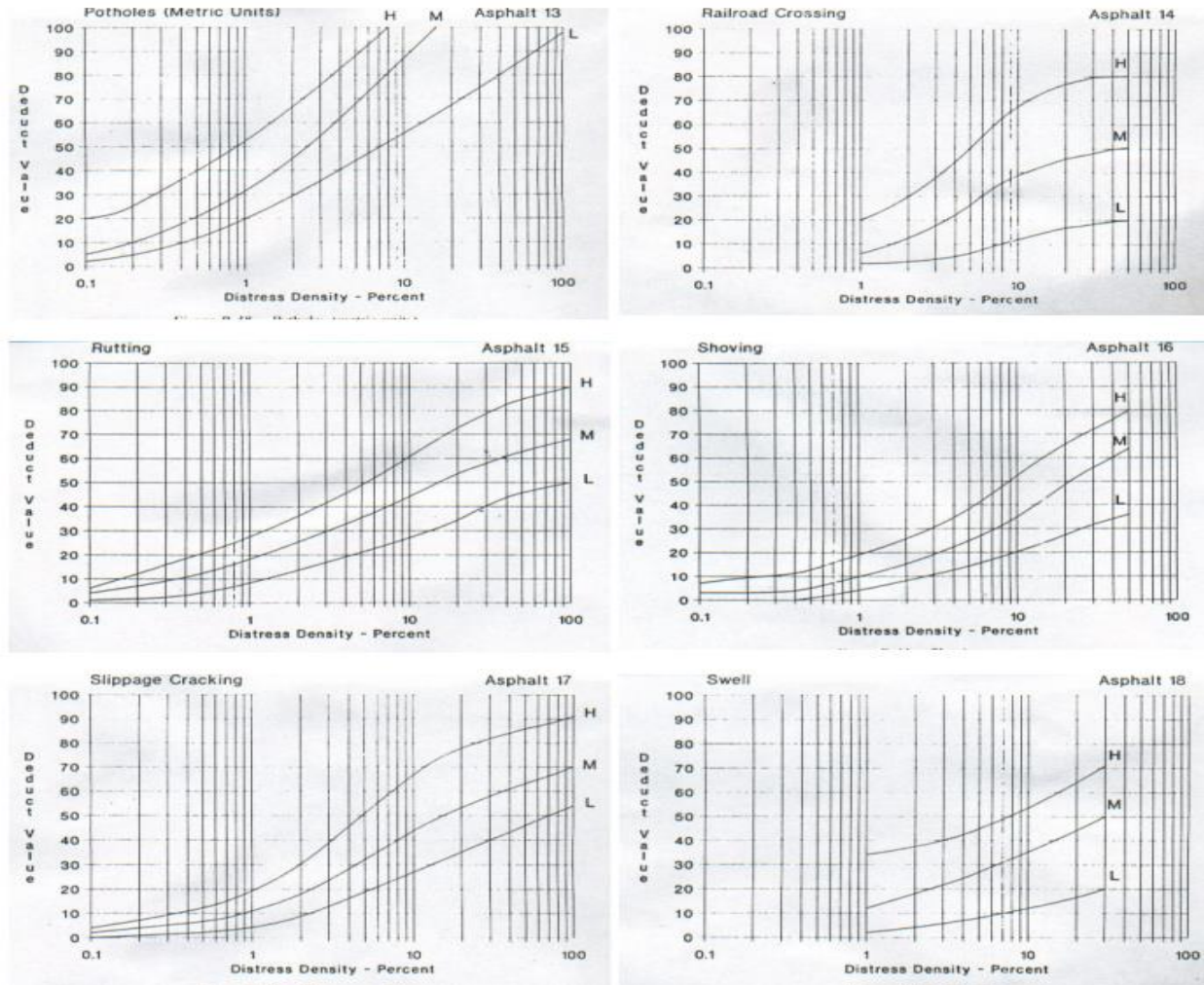
Fuente: ASTM D6433-07

ANEXO N°23: Abaco de N° de Fallas en Asfalto del 7-12, para hallar el VD



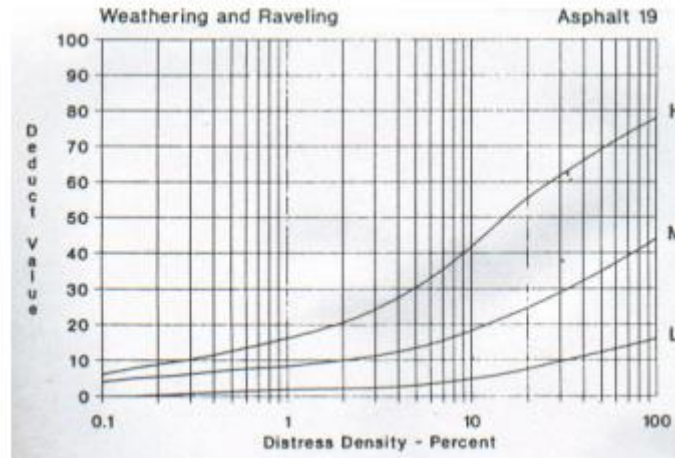
Fuente: ASTM D6433-07

ANEXO N°24: Abaco de N° de Fallas en Asfalto del 13-18, para hallar el VD



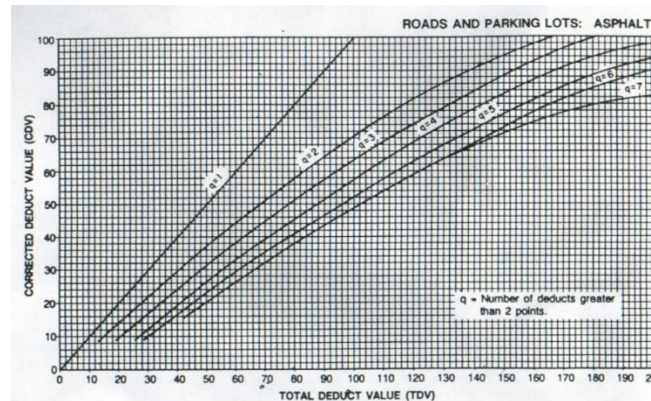
Fuente: ASTM D6433-07

ANEXO N°25: Abaco de N° de Falla 19 en Asfalto, para hallar el VD



Fuente: ASTM D6433-07

ANEXO N°26: Abaco para hallar el Valor Reducido Máximo (CDV max)



Fuente: ASTM D6433-07

ANEXO N°27. Rango y Clasificación para determinar el PCI


RANGO	CLASIFICACIÓN
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado

Fuente: ASTM D6433-07

Verificación de Diseño con el óptimo contenido de Pen 60/70


Ensayo Rice

ANEXO N°28. Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall.

		LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS				LAB-RG-38 Versión: 01 Fecha: 01.04.21																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO		: INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH			JEFE DE LABORATORIO : A. ANDRADE A.																																																																																																																																																																																																																																																																																										
REQUERIMIENTO		: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (VERIFICACIÓN)			FECHA : 28/09/2023																																																																																																																																																																																																																																																																																										
CANTERA		: VESIQUE																																																																																																																																																																																																																																																																																													
UBICACIÓN		: KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.																																																																																																																																																																																																																																																																																													
INTEGRANTES		: LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPORCIONES - AGREGADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piedra chancada < 3/4"</td> <td>42.00 %</td> </tr> <tr> <td>Arena chancada < 1/4"</td> <td>29.00 %</td> </tr> <tr> <td>Arena Natural < 1/4"</td> <td>29.00 %</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>100.0 %</td> </tr> </tbody> </table>								PROPORCIONES - AGREGADOS		Piedra chancada < 3/4"	42.00 %	Arena chancada < 1/4"	29.00 %	Arena Natural < 1/4"	29.00 %	TOTAL	100.0 %																																																																																																																																																																																																																																																																														
PROPORCIONES - AGREGADOS																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Piedra chancada < 3/4"	42.00 %																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Arena chancada < 1/4"	29.00 %																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Arena Natural < 1/4"	29.00 %																																																																																																																																																																																																																																																																																														
TOTAL	100.0 %																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Cemento Asfáltico PEN 60/70</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>Número de Probetas</th> <th>N°</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th></th> <th>Promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>C.A. en peso de la Mezcla</td> <td>%</td> <td>5.62</td> <td>5.62</td> <td>5.62</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>% de Piedra Chancada en Peso de la Mezcla < 3/4"</td> <td>%</td> <td>39.64</td> <td>39.64</td> <td>39.64</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>% de Arena Chancada en Peso de la Mezcla < 1/4"</td> <td>%</td> <td>27.37</td> <td>27.37</td> <td>27.37</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>% de Arena Natural en Peso de la Mezcla < 1/4"</td> <td>%</td> <td>27.37</td> <td>27.37</td> <td>27.37</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>% de Filler en Peso de la Mezcla</td> <td>%</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Peso Especifico Bulk (Base Seca) Piedra Chancada < 3/4"</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.781</td> <td>2.781</td> <td>2.781</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Chancada < 1/4"</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.793</td> <td>2.793</td> <td>2.793</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Natural < 1/4"</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.742</td> <td>2.742</td> <td>2.742</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Peso Especifico Aparente - filler</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.700</td> <td>2.700</td> <td>2.700</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Peso Especifico Aparente de C.A.</td> <td>gr/cc.</td> <td>1.0230</td> <td>1.0230</td> <td>1.0230</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Altura Promedio de la Probeta</td> <td>cm.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Peso de la Probeta en el Aire</td> <td>gr.</td> <td>1232.4</td> <td>1237.6</td> <td>1235.2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Peso de la Probeta Saturada</td> <td>gr.</td> <td>1233.9</td> <td>1239.1</td> <td>1236.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Peso de la Probeta en el Agua</td> <td>gr.</td> <td>726.2</td> <td>730.8</td> <td>726.8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Volumen de la Probeta</td> <td>c.c.</td> <td>507.7</td> <td>508.3</td> <td>509.9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Peso Especifico de la Probeta</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.427</td> <td>2.435</td> <td>2.422</td> <td></td> <td>2.428</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Peso Especifico Máximo (RICE) ASTM D-2041</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.534</td> <td>2.534</td> <td>2.534</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>Peso Especifico Máximo (Teórico)</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.530</td> <td>2.530</td> <td>2.530</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>% de Vacios</td> <td>%</td> <td>4.2</td> <td>3.9</td> <td>4.4</td> <td></td> <td>4.2</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>Peso Especifico Bulk del Agregado Total</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.773</td> <td>2.773</td> <td>2.773</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>Peso Especifico Efectivo del Agregado Total</td> <td>gr/cc.</td> <td>2.778</td> <td>2.778</td> <td>2.778</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>C.A. Absorbido por el Peso del Agregado Total</td> <td>%</td> <td>0.07</td> <td>0.07</td> <td>0.07</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>% de Vol del Agregado / Vol. Bruto de la Probeta</td> <td>%</td> <td>82.62</td> <td>82.87</td> <td>82.45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>% de Vol. de C.A. Efectivo / Vol. De Probeta</td> <td>%</td> <td>13.34</td> <td>13.38</td> <td>13.31</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>% Vacios del Agregado Mineral</td> <td>%</td> <td>17.4</td> <td>17.1</td> <td>17.6</td> <td></td> <td>17.4</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>C.A. Efectivo / Peso de la Mezcla</td> <td>%</td> <td>5.56</td> <td>5.56</td> <td>5.56</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Relación Betun Vacios</td> <td>%</td> <td>75.8</td> <td>75.7</td> <td>76.3</td> <td></td> <td>75.9</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Estabilidad sin Corregir</td> <td>kg</td> <td>1180</td> <td>1205</td> <td>1175</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>Factor de Estabilidad</td> <td></td> <td>1.04</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Estabilidad Corregida</td> <td>kg</td> <td>1227</td> <td>1205</td> <td>1175</td> <td></td> <td>1202</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>Fluencia</td> <td>mm.</td> <td>3.20</td> <td>3.10</td> <td>3.20</td> <td></td> <td>3.17</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>Relación Estabilidad / Fluencia</td> <td>kg/cm</td> <td>3835</td> <td>3887</td> <td>3672</td> <td></td> <td>3798</td> </tr> <tr> <td colspan="3">NUMERO DE GOLPES POR CARA</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Cemento Asfáltico PEN 60/70								N°	Número de Probetas	N°	1	2	3		Promedio	1	C.A. en peso de la Mezcla	%	5.62	5.62	5.62			2	% de Piedra Chancada en Peso de la Mezcla < 3/4"	%	39.64	39.64	39.64			3	% de Arena Chancada en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.37	27.37	27.37			4	% de Arena Natural en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.37	27.37	27.37			5	% de Filler en Peso de la Mezcla	%	0.00	0.00	0.00			6	Peso Especifico Bulk (Base Seca) Piedra Chancada < 3/4"	gr/cc.	2.781	2.781	2.781			7	Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Chancada < 1/4"	gr/cc.	2.793	2.793	2.793			8	Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Natural < 1/4"	gr/cc.	2.742	2.742	2.742			9	Peso Especifico Aparente - filler	gr/cc.	2.700	2.700	2.700			10	Peso Especifico Aparente de C.A.	gr/cc.	1.0230	1.0230	1.0230			11	Altura Promedio de la Probeta	cm.						12	Peso de la Probeta en el Aire	gr.	1232.4	1237.6	1235.2			13	Peso de la Probeta Saturada	gr.	1233.9	1239.1	1236.7			14	Peso de la Probeta en el Agua	gr.	726.2	730.8	726.8			15	Volumen de la Probeta	c.c.	507.7	508.3	509.9			16	Peso Especifico de la Probeta	gr/cc.	2.427	2.435	2.422		2.428	17	Peso Especifico Máximo (RICE) ASTM D-2041	gr/cc.	2.534	2.534	2.534			18	Peso Especifico Máximo (Teórico)	gr/cc.	2.530	2.530	2.530			19	% de Vacios	%	4.2	3.9	4.4		4.2	20	Peso Especifico Bulk del Agregado Total	gr/cc.	2.773	2.773	2.773			21	Peso Especifico Efectivo del Agregado Total	gr/cc.	2.778	2.778	2.778			22	C.A. Absorbido por el Peso del Agregado Total	%	0.07	0.07	0.07			23	% de Vol del Agregado / Vol. Bruto de la Probeta	%	82.62	82.87	82.45			24	% de Vol. de C.A. Efectivo / Vol. De Probeta	%	13.34	13.38	13.31			25	% Vacios del Agregado Mineral	%	17.4	17.1	17.6		17.4	26	C.A. Efectivo / Peso de la Mezcla	%	5.56	5.56	5.56			27	Relación Betun Vacios	%	75.8	75.7	76.3		75.9	28	Estabilidad sin Corregir	kg	1180	1205	1175			29	Factor de Estabilidad		1.04	1.00	1.00			30	Estabilidad Corregida	kg	1227	1205	1175		1202	31	Fluencia	mm.	3.20	3.10	3.20		3.17	32	Relación Estabilidad / Fluencia	kg/cm	3835	3887	3672		3798	NUMERO DE GOLPES POR CARA			50	50	50		
Cemento Asfáltico PEN 60/70																																																																																																																																																																																																																																																																																															
N°	Número de Probetas	N°	1	2	3		Promedio																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	C.A. en peso de la Mezcla	%	5.62	5.62	5.62																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	% de Piedra Chancada en Peso de la Mezcla < 3/4"	%	39.64	39.64	39.64																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	% de Arena Chancada en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.37	27.37	27.37																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	% de Arena Natural en Peso de la Mezcla < 1/4"	%	27.37	27.37	27.37																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	% de Filler en Peso de la Mezcla	%	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	Peso Especifico Bulk (Base Seca) Piedra Chancada < 3/4"	gr/cc.	2.781	2.781	2.781																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7	Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Chancada < 1/4"	gr/cc.	2.793	2.793	2.793																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	Peso Especifico Bulk (Base Seca) - Arena Natural < 1/4"	gr/cc.	2.742	2.742	2.742																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9	Peso Especifico Aparente - filler	gr/cc.	2.700	2.700	2.700																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	Peso Especifico Aparente de C.A.	gr/cc.	1.0230	1.0230	1.0230																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	Altura Promedio de la Probeta	cm.																																																																																																																																																																																																																																																																																													
12	Peso de la Probeta en el Aire	gr.	1232.4	1237.6	1235.2																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13	Peso de la Probeta Saturada	gr.	1233.9	1239.1	1236.7																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	Peso de la Probeta en el Agua	gr.	726.2	730.8	726.8																																																																																																																																																																																																																																																																																										
15	Volumen de la Probeta	c.c.	507.7	508.3	509.9																																																																																																																																																																																																																																																																																										
16	Peso Especifico de la Probeta	gr/cc.	2.427	2.435	2.422		2.428																																																																																																																																																																																																																																																																																								
17	Peso Especifico Máximo (RICE) ASTM D-2041	gr/cc.	2.534	2.534	2.534																																																																																																																																																																																																																																																																																										
18	Peso Especifico Máximo (Teórico)	gr/cc.	2.530	2.530	2.530																																																																																																																																																																																																																																																																																										
19	% de Vacios	%	4.2	3.9	4.4		4.2																																																																																																																																																																																																																																																																																								
20	Peso Especifico Bulk del Agregado Total	gr/cc.	2.773	2.773	2.773																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21	Peso Especifico Efectivo del Agregado Total	gr/cc.	2.778	2.778	2.778																																																																																																																																																																																																																																																																																										
22	C.A. Absorbido por el Peso del Agregado Total	%	0.07	0.07	0.07																																																																																																																																																																																																																																																																																										
23	% de Vol del Agregado / Vol. Bruto de la Probeta	%	82.62	82.87	82.45																																																																																																																																																																																																																																																																																										
24	% de Vol. de C.A. Efectivo / Vol. De Probeta	%	13.34	13.38	13.31																																																																																																																																																																																																																																																																																										
25	% Vacios del Agregado Mineral	%	17.4	17.1	17.6		17.4																																																																																																																																																																																																																																																																																								
26	C.A. Efectivo / Peso de la Mezcla	%	5.56	5.56	5.56																																																																																																																																																																																																																																																																																										
27	Relación Betun Vacios	%	75.8	75.7	76.3		75.9																																																																																																																																																																																																																																																																																								
28	Estabilidad sin Corregir	kg	1180	1205	1175																																																																																																																																																																																																																																																																																										
29	Factor de Estabilidad		1.04	1.00	1.00																																																																																																																																																																																																																																																																																										
30	Estabilidad Corregida	kg	1227	1205	1175		1202																																																																																																																																																																																																																																																																																								
31	Fluencia	mm.	3.20	3.10	3.20		3.17																																																																																																																																																																																																																																																																																								
32	Relación Estabilidad / Fluencia	kg/cm	3835	3887	3672		3798																																																																																																																																																																																																																																																																																								
NUMERO DE GOLPES POR CARA			50	50	50																																																																																																																																																																																																																																																																																										
OBSERVACIONES		: CON EL 0.5% DE MEJORADOR DE ADHERENCIA AR RED RADICOTE, EN PESO DEL CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Fuente: Laboratorio ANPE

ANEXO N°29. Peso específico teórico máximo de Mezclas Asfálticas para pavimentos.

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS		LAB-RG-39 Versión: 01 Fecha: 01.04.21		
	PESO ESPECIFICO TEORICO MAXIMO DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA PAVIMENTOS ENSAYO RICE MTC E - 508 - 2000				
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH FE DE LABORATORIO : A. ANDRADE A.					
REQUERIMIENTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (VERIFICACIÓN) FECHA : 28/09/2023					
CANTERA : VESIQUE					
UBICACIÓN : KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.					
INTEGRANTES : LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA					
PROPORCIONES EN MEZCLA					
Piedra chancada < 3/4"		41.53 %			
Arena chancada < 1/4"		26.43 %			
Arena Natural < 1/4"		26.43 %			
Cemento Asfáltico PEN 60/70		5.62 %			
TOTAL		100.0 %			
ENSAYO	N°	1			
PESO DE LA MUESTRA AL AIRE	GR	1500.0			
PESO DEL FRASCO	GR				
PESO DEL FRASCO + AGUA (Calibrado)	GR	11341			
PESO DEL FRASCO + AGUA + MUESTRA	GR	12841			
PESO MUESTRA + FRASCO	GR	12249			
VOLUMEN DE LA MUESTRA	GR	592.0			
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA	GR/CM3	2.534			
OBSERVACIONES: <u>CON EL 0.5% DE MEJORADOR DE ADHERENCIA AR RED RADICOTE, EN PESO DEL CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70</u>					

Fuente: Laboratorio ANPE.

Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta (Lottman Modificado)

ANEXO N°30. Compactación variable.

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-32 Versión : 01 Fecha : 01.04.21
COMPACTACIÓN VARIABLE		
SOLICITANTE	: INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	INFORME N° : Lab. Set-23
REQUERIMIENTO	: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.
LUGAR PRODUCC.	: VESIQUE - CHIMBOTE	FECHA : 30-Set-2023
CANTERA	: VESIQUE	
UBICACIÓN	: KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.	
INTEGRANTES	LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA	

PROPORCIONES EN MEZCLA	
Piedra chancada < 3/4"	41.53 %
Arena chancada < 1/4"	26.43 %
Arena Natural < 1/4"	26.43 %
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62 %
TOTAL	100.0 %
Cemento Asfáltico PEN 60/70	

N° Probetas		01	02	03	Promedio
% cemento asfáltico: 5.62%					
N° golpes por cara: 20					
A	Espesor	cm			
B	Peso Probeta al Aire	gr	1235.6	1233.1	1237.4
C	Peso de la Probeta Saturada	gr	1239.8	1237.7	1241.7
D	Peso de la Probeta en el Agua	gr	704.6	702.4	706.3
E	Volumen de la Probeta (B-C)	cc	535.2	535.3	535.4
F	Peso Especifico Bulk de la Probeta (B/D)	gr/cc	2.309	2.304	2.311
G	Peso Especifico Máximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526
H	% Vacíos $100*((F-E)/F)$	%	8.60	8.81	8.50

N° Probetas		01	02	03	Promedio
% cemento asfáltico: 5.6%					
N° golpes por cara: 25					
A	Espesor	cm			
B	Peso Probeta al Aire	gr	1234.6	1231.9	1237.2
C	Peso de la Probeta Saturada	gr	1238.2	1235.3	1241.0
D	Peso de la Probeta en el Agua	gr	708.7	708.1	709.8
E	Volumen de la Probeta (B-C)	cc	529.5	527.2	531.2
F	Peso Especifico Bulk de la Probeta (B/D)	gr/cc	2.332	2.337	2.329
G	Peso Especifico Máximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526
H	% Vacíos $100*((F-E)/F)$	%	7.7	7.5	7.8

N° Probetas		01	02	03	Promedio
% cemento asfáltico: 5.6%					
N° golpes por cara: 30					
A	Espesor	cm			
B	Peso Probeta al Aire	gr	1236.4	1233.9	1238.4
C	Peso de la Probeta Saturada	gr	1239.0	1236.6	1240.9
D	Peso de la Probeta en el Agua	gr	716.1	713.6	717.7
E	Volumen de la Probeta (B-C)	cc	522.9	523.0	523.2
F	Peso Especifico Bulk de la Probeta (B/D)	gr/cc	2.365	2.359	2.367
G	Peso Especifico Máximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526
H	% Vacíos $100*((F-E)/F)$	%	6.4	6.6	6.3

N° Probetas		01	02	03	Promedio
% cemento asfáltico: 5.6%					
N° golpes por cara: 35					
A	Espesor	cm			
B	Peso Probeta al Aire	gr	1236.6	1234.9	1234.1
C	Peso de la Probeta Saturada	gr	1239.0	1237.2	1236.2
D	Peso de la Probeta en el Agua	gr	722.7	724.5	721.5
E	Volumen de la Probeta (B-C)	cc	516.3	512.7	514.7
F	Peso Especifico Bulk de la Probeta (B/D)	gr/cc	2.395	2.409	2.398
G	Peso Especifico Máximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526
H	% Vacíos $100*((F-E)/F)$	%	5.2	4.6	5.1

Observaciones

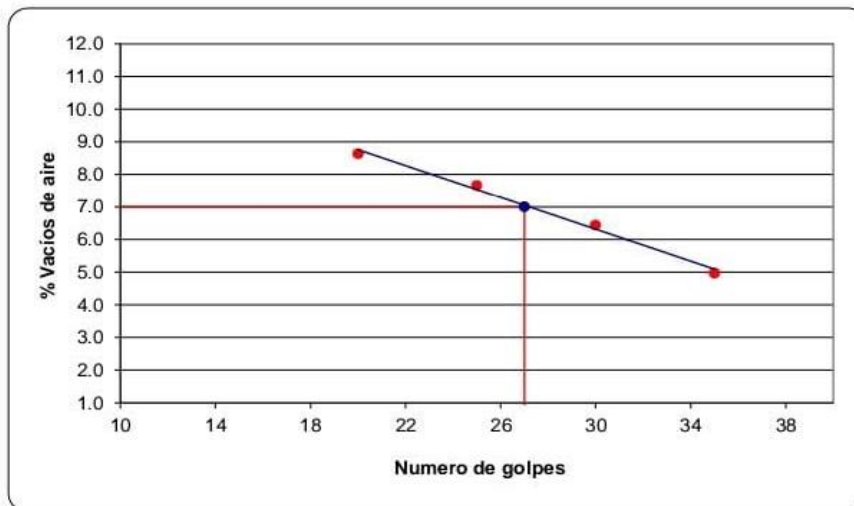
Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°31: Gráfica-Compactación variable.

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-32.1 Versión : 01 Fecha : 01.04.21														
GRAFICA - COMPACTACIÓN VARIABLE																
SOLICITANTE : INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		INFORME N° : Lab. Set-23														
REQUERIMIENTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE		JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.														
LUGAR PRODUCC. : VESIQUE - CHIMBOTE		FECHA : 30-Set-2023														
CANTERA : VESIQUE																
UBICACIÓN : KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.																
INTEGRANTES : LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROPORCIONES EN MEZCLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piedra chancada < 3/4"</td> <td style="text-align: right;">41.53 %</td> </tr> <tr> <td>Arena chancada < 1/4"</td> <td style="text-align: right;">26.43 %</td> </tr> <tr> <td>Arena Natural < 1/4"</td> <td style="text-align: right;">26.43 %</td> </tr> <tr> <td>Cemento Asfáltico PEN 60/70</td> <td style="text-align: right;">5.62</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: right;">100.0 %</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Cemento Asfáltico PEN 60/70</td> </tr> </tbody> </table>			PROPORCIONES EN MEZCLA		Piedra chancada < 3/4"	41.53 %	Arena chancada < 1/4"	26.43 %	Arena Natural < 1/4"	26.43 %	Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62	TOTAL	100.0 %	Cemento Asfáltico PEN 60/70	
PROPORCIONES EN MEZCLA																
Piedra chancada < 3/4"	41.53 %															
Arena chancada < 1/4"	26.43 %															
Arena Natural < 1/4"	26.43 %															
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62															
TOTAL	100.0 %															
Cemento Asfáltico PEN 60/70																

N° golpes	% vacíos
35	4.97
30	6.43
25	7.66
20	8.64


N° golpes	% vacíos
27	7.00



Observaciones

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°32: Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-33 Versión : 01 Fecha : 01.04.21						
EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO								
SOLICITANTE : INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH		INFORME N° : Lab. Set-23						
REQUERIMIENTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE		JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.						
LUGAR PRODUCC. : VESIQUE - CHIMBOTE		FECHA : 30-Set-2023						
CANTERA : VESIQUE								
UBICACIÓN : KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.								
INTEGRANTES : LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA								
DATOS DE LA MUESTRA								
PROPORCIONES EN MEZCLA								
Piedra chancada < 3/4"	41.53 %							
Arena chancada < 1/4"	26.43 %							
Arena Natural < 1/4"	26.43 %							
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62 %							
TOTAL	100.0 %							
ITEM	N° Probetas	4	5	6	1	2	3	
	% Cemento Asfáltico: 5.62% N° golpes por cara: 28	Grupo Saturado			Grupo Seco			
A	Diametro	cm	10.12	10.11	10.09	10.10	10.12	10.12
B	Espesor	cm	6.72	6.69	6.73	6.74	6.71	6.72
C	Peso Probeta al Aire	gr	1234.6	1236.6	1235.9	1237.5	1236.9	1238.1
D	Peso de la Probeta Saturada	gr	1238.0	1240.2	1239.6	1239.9	1238.8	1240.4
E	Peso de la Probeta en el Agua	gr	71.1	714.7	712.8	713.1	709.9	712.5
F	Volumen de la Probeta (D-E)	cc	526.9	525.5	526.8	526.8	528.9	527.9
G	Peso Especifico Bulk de la Probeta (C-F)	gr/cc	2.343	2.353	2.346	2.349	2.339	2.345
H	Peso Especifico Maximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526	2.526	2.526	2.526
I	% Vacios $100*((H-G)/H)$	%	7.24	6.84	7.12	7.00	7.41	7.15
J	Volumen de Vacios $(F*I)/100$	cc	38.14	35.95	37.53	36.90	39.21	37.76
MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C								
K	Peso de la Probeta Saturada	gr	1263.3	1264.0	1264.2			
L	Peso de la Probeta en el Agua	gr	723.2	724.5	726.5			
M	Volumen de la Probeta (K-L)	cc	540.1	539.5	537.7			
N	Volumen de agua de Absorción (K-C)	cc	28.7	27.4	28.3			
O	Saturación $(100*N)/J$	%	75.2	76.2	75.4	75.6		
P	Hinchamiento $100*((M-F)/F)$	%	2.51	2.66	2.07			
CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C								
Q	Espesor	cm	6.79	6.75	6.84			
R	Peso de la Probeta Saturada	gr	1264.1	1265.1	1265.3			
S	Peso de la Probeta en el Agua	gr	726.2	725.9	725.4			
T	Volumen de la Probeta (R-S)	cc	538.0	539.2	539.9			
U	Volumen de agua de Absorción (R-C)	cc	29.5	28.5	29.4			
V	Saturación $(100*U)/J$	%	77.3	79.3	78.3	78.3		
W	Hinchamiento $100*((T-F)/F)$	%	2.10	2.61	2.49			
X	Carga de Tracción Indirecta	kg	347	330	377	517	544	510
Y	Resistencia Seca $(2*X)/(A*B*\pi)$	kg/cm ²				4.8	5.1	4.8
Z	Resistencia Humedad $(2*X)/(A*Q*\pi)$	kg/cm ²	3.2	3.1	3.5	3.3		
	Resistencia Retenida							
	Daños en la Mezcla							
	TSR	%				66.4		

Observaciones :

Muestra saturada en vacío realizado por 7 min. a 17.5" Hg.


Saturación mayor a 70 y menor a 80.

TSR = 80% mínimo

Cemento Asfáltico PEN 60/70 sin aditivo.

Fuente: Laboratorio ANPE.


ANEXO N°33: Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-33 Versión : 01 Fecha : 01.04.21						
EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS								
ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO								
SOLICITANTE	: INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	INFORME N° : Lab. Set-23						
REQUERIMIENTO	: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.						
LUGAR PRODUCC.	: VESIQUE - CHIMBOTE	FECHA : 30-Set-2023						
CANTERA	: VESIQUE							
UBICACIÓN	: KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM. LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA							
DATOS DE LA MUESTRA								
PROPORCIONES EN MEZCLA								
Redra chancada < 3/4"		41.53 %						
Arena chancada < 1/4"		26.43 %						
Arena Natural < 1/4"		26.43 %						
Cemento Asfáltico PEN 60/70		5.62 %						
TOTAL		100.0 %						
	N° Probetas		1	2	3	4	5	6
	% cemento asfáltico: 5.62%		Grupo Saturado			Grupo Seco		
	N° golpes por cara: 28							
A	Diametro	cm	10.11	10.08	10.13	10.12	10.11	10.13
B	Espesor	cm	6.75	6.77	6.74	6.80	6.77	6.76
C	Peso Probeta al Aire	gr	1236.5	1237.9	1235.5	1237.9	1235.9	1236.6
D	Peso de la Probeta Saturada	gr	1240.4	1242.0	1239.6	1242.1	1240.1	1240.8
E	Peso de la Probeta en el Agua	gr	715.2	713.9	711.4	712.9	713.4	712.7
F	Volumen de la Probeta (D-E)	cc	525.2	528.1	528.2	529.2	526.7	528.1
G	Peso Especifico Bulk de la Probeta (C-F)	gr/cc	2.354	2.344	2.339	2.339	2.346	2.342
H	Peso Especifico Maximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526	2.526	2.526	2.526
I	% Vacios $100*((H-G)/H)$	%	6.80	7.20	7.40	7.40	7.11	7.30
J	Volumen de Vacios $(F*I)/100$	cc	35.69	38.04	39.09	39.14	37.43	38.55
MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C								
K	Peso de la Probeta Saturada	gr	1261.6	1265.7	1263.7			
L	Peso de la Probeta en el Agua	gr	724.3	726.5	722.3			
M	Volumen de la Probeta (K-L)	cc	537.3	539.2	541.4			
N	Volumen de agua de Absorción (K-C)	cc	25.1	27.8	28.2			
O	Saturación $(100*N)/J$	%	70.3	73.1	72.1	71.9		
P	Hinchamiento $100*((M-F)/F)$	%	2.30	2.10	2.50			
CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño María 60°C								
Q	Espesor	cm	6.82	6.85	6.80			
R	Peso de la Probeta Saturada	gr	1263.1	1266.5	1264.8			
S	Peso de la Probeta en el Agua	gr	726.9	726.3	725.0			
T	Volumen de la Probeta (R-S)	cc	536.2	540.2	539.8			
U	Volumen de agua de Absorción (R-C)	cc	26.6	28.6	29.3			
V	Saturación $(100*U)/J$	%	74.5	75.2	75.0	74.9		
W	Hinchamiento $100*((T-F)/F)$	%	2.09	2.29	2.20			
X	Carga de Tracción Indirecta	kg	460	410	440	544	533	566
Y	Resistencia Seca $(2*X)/(A*B*\pi)$	kg/cm ²				5.0	5.0	5.3
Z	Resistencia Humedad $(2*X)/(A*Q*\pi)$	kg/cm ²	4.2	3.8	4.1	4.0		
	Resistencia Retenida							
	Daños en la Mezcla							
	TSR	%	79.3					

Observaciones : Muestra saturada en vacío realizado por 7 min. a 17.5" Hg.
 Saturación mayor a 70 y menor a 80.
 TSR = 80% mínimo
 Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.30% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote.

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°34: Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas.

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-33 Versión : 01 Fecha : 01.04.21								
EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO										
SOLICITANTE : INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH REQUERIMIENTO : DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE LUGAR PRODUCC. : VESIQUE - CHIMBOTE CANTERA : VESIQUE UBICACIÓN : KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM. INTEGRANTES : LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA	INFORME N° : Lab. Set-23 JEFE LABORATORIO : A. Andrade A. FECHA : 30-Set-2023									
DATOS DE LA MUESTRA										
PROPORCIONES EN MEZCLA										
Piedra chancada < 3/4"	41.53 %									
Arena chancada < 1/4"	26.43 %									
Arena Natural < 1/4"	26.43 %									
Cemento Asfáltico PEN 60/70	5.62 %									
TOTAL	100.0 %									
	N° Probetas		1	2	3		4	5	6	
	% cemento asfáltico: 5.62% N° golpes por cara: 28		Grupo Saturado				Grupo Seco			
A	Diametro	cm	10.08	10.07	10.09		10.11	10.09	10.10	
B	Espesor	cm	6.72	6.76	6.70		6.74	6.70	6.75	
C	Peso Probeta al Aire	gr	1232.8	1236.4	1235.4		1238.1	1236.5	1237.7	
D	Peso de la Probeta Saturada	gr	1237.1	1240.3	1239.5		1242.0	1240.7	1241.8	
E	Peso de la Probeta en el Agua	gr	710.6	711.1	712.5		713.8	714.9	714.1	
F	Volumen de la Probeta (D-E)	cc	526.5	529.2	527.0		528.2	525.8	527.7	
G	Peso Especifico Bulk de la Probeta (C-F)	gr/cc	2.342	2.336	2.344		2.344	2.352	2.345	
H	Peso Especifico Maximo (RICE)	gr/cc	2.526	2.526	2.526		2.526	2.526	2.526	
I	% Vacios $100*((H-G)/H)$	%	7.30	7.51	7.20		7.21	6.90	7.15	
J	Volumen de Vacios $(F*I)/100$	cc	38.46	39.73	37.93		38.06	36.29	37.72	
MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°C										
K	Peso de la Probeta Saturada	gr	1260.6	1265.0	1263.2		NO SE EJECUTA			
L	Peso de la Probeta en el Agua	gr	722.5	725.7	725.7					
M	Volumen de la Probeta (K-L)	cc	538.1	539.3	537.5					
N	Volumen de agua de Absorción (K-C)	cc	27.8	28.6	27.8					
O	Saturación $100*N/J$	%	72.3	71.9	73.3	72.5				
P	Hinchamiento $100*((M-F)/F)$	%	2.20	1.90	2.00					
CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°C										
Q	Espesor	cm	6.83	6.83	6.80					
R	Peso de la Probeta Saturada	gr	1262.1	1266.6	1265.1					
S	Peso de la Probeta en el Agua	gr	725.6	726.8	726.0					
T	Volumen de la Probeta (R-S)	cc	536.5	539.8	539.1					
U	Volumen de agua de Absorción (R-C)	cc	29.3	30.2	29.7					
V	Saturación $100*U/J$	%	76.2	76.0	78.3	76.8				
W	Hinchamiento $100*((T-F)/F)$	%	1.90	2.00	2.30					
X	Carga de Tracción Indirecta	kg	504	489	500		521	569	547	
Y	Resistencia Seca $(2*X)/(A*B*\pi)$	kg/cm ²					4.9	5.4	5.1	
Z	Resistencia Humedad $(2*X)/(A*Q*\pi)$	kg/cm ²	4.7	4.5	4.6	4.6				
	Resistencia Retenida									
	Daños en la Mezcla									
	TSR	%							90.2	

Observaciones :

Muestra saturada en vacio realizado por 5 min. a 20° Hg.


Saturación mayor a 55 y menor a 80.

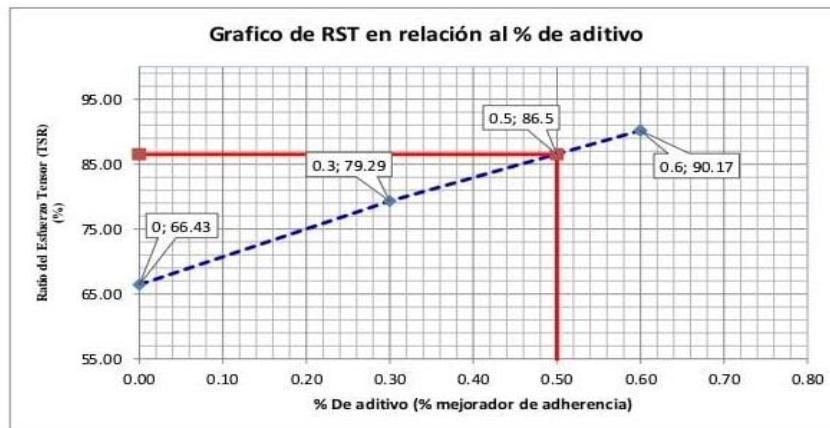
TSR = 80% minimo

Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.60% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote.

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°35: Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas- Gráfica TRS en relación al % de aditivo.


		LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS					LAB-RG-33.1 Versión : 01 Fecha : 01.04.21				
EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO											
SOLICITANTE		: INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO INFORME N° : Lab. Set-23									
REQUERIMIENTO		: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE				JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.					
LUGAR PRODUCC.		: VESIQUE - CHIMBOTE				FECHA : 30-Set-2023					
CANTERA		: VESIQUE									
UBICACIÓN		: KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.									
INTEGRANTES		LAVADO FELIPE, JAQUELINE CONSUELO MACHADO MOTONARI, ABIGAIL ALESSANDRA									
DATOS DE LA MUESTRA											
PROPORCIONES EN MEZCLA											
Piedra chancada < 3/4"		41.53 %									
Arena chancada < 1/4"		26.43 %									
Arena Natural < 1/4"		26.43 %									
Cemento Asfáltico PEN 60/70		5.62 %									
TOTAL		100.0 %									
Mezcla Asfáltica	Grupo	Sub-Grupo	Espesor (cm)	Diametro (cm)	Vacios (%)	Saturación con agua del total de vacios	T Fuerza Máxima (Kg)	T Fuerza Máxima Promedio (Kg)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Promedio (Kg/cm2)	Ratio de esfuerzo tensor TSR %
Sin aditivo	Seco	1	6.81	10.16	6.75	-	583	591	5.4	5.4	61.00
		2	6.83	10.14	6.83		600		5.5		
		3	6.79	10.15	6.79		590		5.4		
	Saturado	4	6.75	10.13	6.92	70.5	372	362	3.4	3.3	
		5	6.82	10.13	7.08	365	3.4				
		6	6.84	10.15	7	348	3.2				
0.3% Ar Red Radicote	Seco	4	6.80	10.12	7.40	-	544	548	5.0	5.1	79.29
		5	6.77	10.11	7.11		533		5.0		
		6	6.76	10.13	7.30		566		5.3		
	Saturado	1	6.75	10.11	6.80	71.9	460	437	4.2	4.0	
		2	6.77	10.08	7.20	410	4.1				
		3	6.74	10.13	7.40	440	4.1				
0.6% Ar Red Radicote	Seco	4	6.74	10.11	7.21	-	521	546	4.9	5.1	90.17
		5	6.70	10.09	6.90		569		5.4		
		6	6.75	10.10	7.15		547		5.1		
	Saturado	1	6.72	10.08	7.30	72.5	504	498	4.7	4.6	
		2	6.76	10.07	7.51	489	4.5				
		3	6.70	10.09	7.20	500	4.6				



Observaciones : TSR = 80% mínimo

Fuente: Laboratorio ANPE.

**ANEXO N°36: Efecto de humedad sobre mezclas asfálticas- ASTM D- 4867
AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO.**

	LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	LAB-RG-33 Versión : 01 Fecha : 01.04.21
EFFECTO DE HUMEDAD SOBRE MEZCLAS ASFALTICAS ASTM D-4867 AASHTO T-283 LOTTMAN MODIFICADO		
SOLICITANTE	: INFLUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBONFORME N° : Lab. Set-23	
REQUERIMIENTO	: DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	JEFE LABORATORIO : A. Andrade A.
LUGAR PRODUCC.	: VESIQUE - CHIMBOTE	FECHA : 30-Set-2023
CANTERA	: VESIQUE	
UBICACIÓN	: KM. 412 DE LA PANAMERICANA NORTE LADO IZQ. ACC. 3.5 KM.	
DATOS DE LA MUESTRA		
PROPORCIONES EN MEZCLA		
Redra chancada < 3/4"		41.53 %
Arena chancada < 1/4"		26.43 %
Arena Natural < 1/4"		26.43 %
Filler		0.00 %
Cemento Asfáltico PEN 60/70		5.62
TOTAL		100.0 %
	N° Probetas	1 2 3 4 5 6
	% cemento asfáltico: 5.6%	
	N° golpes por cara: 28	Grupo Saturado
		Grupo Seco
A	Diametro	cm 10.11 10.12 10.15 10.09 10.12 10.14
B	Espesor	cm 6.76 6.75 6.79 6.73 6.72 6.79
C	Peso Probeta al Aire	gr 1230.2 1236.4 1234.1 1236.9 1235.7 1232.9
D	Peso de la Probeta Saturada	gr 1234.1 1240.4 1237.8 1241.0 1239.9 1236.8
E	Peso de la Probeta en el Agua	gr 712.1 713.0 711.9 713.3 714.5 710.3
F	Volumen de la Probeta (D-E)	cc 522.0 527.4 525.9 527.7 525.4 526.5
G	Peso Especifico Bulk de la Probeta (C-F)	gr/cc 2.357 2.344 2.347 2.344 2.352 2.342
H	Peso Especifico Maximo (RICE)	gr/cc 2.526 2.526 2.526 2.526 2.526 2.526
I	% Vacios 100*((H-G)/H)	% 6.70 7.19 7.10 7.21 6.89 7.30
J	Volumen de Vacios (F*I)/100	cc 34.98 37.93 37.34 38.03 36.21 38.42
MUESTRA SATURADA EN VACIO 19 A 28" Hg. de 5 a 15min. Agua destilada 25°c		
K	Peso de la Probeta Saturada	gr 1255.4 1264.3 1261.2
L	Peso de la Probeta en el Agua	gr 722.4 726.6 723.3
M	Volumen de la Probeta (K-L)	cc 533.0 537.7 537.9
N	Volumen de agua de Absorción (K-C)	cc 25.2 27.9 27.1
O	Saturación (100*N)/J	% 72.0 73.6 72.6 72.7
P	Hinchamiento 100*((M-F)/F)	% 2.11 1.95 2.28
CONDICION DE SATURACION A 24Hrs. Baño Maria 60°c		
Q	Espesor	cm 6.83 6.81 6.85
R	Peso de la Probeta Saturada	gr 1257.6 1265.8 1263.7
S	Peso de la Probeta en el Agua	gr 725.9 726.8 727.8
T	Volumen de la Probeta (R-S)	cc 531.7 539.0 535.9
U	Volumen de agua de Absorción (R-C)	cc 27.4 29.4 29.6
V	Saturación (100*U)/J	% 78.4 77.5 79.3 78.4
W	Hinchamiento 100*((T-F)/F)	% 1.86 2.20 1.90
X	Carga de Tracción Indirecta	kg 470 449 482 565 511 539
Y	Resistencia Seca (2*X)/(A*B*π)	kg/cm ² 5.3 4.8 5.0 5.0
Z	Resistencia Humedad (2*X)/(A*Q*π)	kg/cm ² 4.3 4.1 4.4 4.3
	Resistencia Retenida	
	Daños en la Mezcla	
	TSR	85.6

Observaciones : Muestra saturada en vacio realizado por 7 min. a 17.5" Hg.
Saturación mayor a 70 y menor a 80.
TSR = 80% minimo
Cemento Asfáltico PEN 60/70 con el 0.50% de aditivo mejorador de adherencia Ar Red Radicote.

Fuente: Laboratorio ANPE.

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

ANEXO N°37: Certificado de calibración de Prensa Marshall.



SERVICIOS & METROLOGÍA S.A.C
LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SMF - 019 - 2023

Página 1 de 3

Expediente	23-0045	<p>Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.</p> <p>Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.</p> <p>SERVICIOS & METROLOGÍA 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> <p>Este certificado de calibración es trazable a patrones racionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
1. Solicitante	GEOMECANICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.C.	
2. Dirección	Mz. S Lote 1 A.H. Belen - Nuevo Chimbote - Santa - Ancash	
3. Equipo	PRENSA MARSHALL	
Capacidad	5000 kgf	
Marca	SHERMAN	
Modelo	JVSH-01	
Número de Serie	JPU-009	
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
4. Indicador	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Número de Serie	985268810	
División de Escala / Resolución	0,1 kgf	
5. Fecha de Calibración	2023-04-10	
6. Fecha de Emisión	2023-04-17	

Sello

Jefe de Laboratorio



Firmado digitalmente por
ELEAZAR CESAR CHAVEZ
RARAZ
Fecha: 2023.04.17 17:09:33
-05'00'

✉ ventasservimetrol@gmail.com
aservimetrol@gmail.com
cservimetrol@gmail.com

☎ 938102709
938327400

📍 Cal.37 Mza. A-34 Lote. 29 Urb.
Cultura Peruana Moderna
Lima- Lima- Santa Anita

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°38: Certificado de calibración de Baño María.



SERVICIOS & METROLOGÍA S.A.C

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SMT - 021 - 2023

Página 1 de 5

Expediente	22-0045
1. Solicitante	GEOMECANICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.C.
2. Dirección	Mz. 5 Lote 1 A.H. Belen - Nuevo Chimbote - Santa - Ancash
3. Equipo	BAÑO MARÍA
Alcance Máximo	120 °C
Marca	SHERMAN
Modelo	JPME-01
Número de Serie	JPME-07
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

Descripción	Instrumento de medición	Controlador / Selector
Alcance	0 °C a 120 °C	0 °C a 120 °C
División de escala / Resolución	5 °C	5 °C
Tipo	TERMOMETRO DIGITAL	SELECTOR

4. Fecha de Calibración	2023-04-10
5. Fecha de Emisión	2023-04-17

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

SERVICIOS & METROLOGÍA 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.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Sello

Jefe de Laboratorio



Firmado digitalmente por
ELEAZAR CESAR CHAVEZ
RARAZ

Fecha: 2023.04.17 17:31:45
-05'00'

✉ ventasservimetrol@gmail.com
aservimetrol@gmail.com
cservimetrol@gmail.com

☎ 938102709
938327400

📍 Cal.37 Mza. A-34 Lote. 29 Urb.
Cultura Peruana Moderna
Lima- Lima- Santa Anita

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°39: Certificado de calibración de Balanza electrónica.



SERVICIOS & METROLOGÍA S.A.C
LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
SMM - 063 - 2023

		Página 1 de 4
Expediente	23-0076	<p>Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.</p> <p>Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.</p> <p>SERVICIOS & METROLOGÍA 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> <p>Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
1. Solicitante	GEOMECANICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.C.	
2. Dirección	Mz. S Lote 1 A.H. Belen - Nuevo Chimbote - Santa - Ancash	
3. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	6000 g	
División de escala	0,1 g	
División de verificación	0,1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	OHAUS	
Modelo	B832476248	
Número de Serie	SE6001F	
Identificación	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
4. Fecha de Calibración	2023-05-27	
5. Fecha de Emisión	2023-05-29	

Sello



Jefe de Laboratorio

Firmado digitalmente por
ELEAZAR CESAR CHAVEZ
RARAZ
Fecha: 2023.05.30 01:05:33
-05'00'

✉ ventasservimetrol@gmail.com
✉ aserv.metrol@gmail.com
✉ cservimetrol@gmail.com

☎ 938102709
☎ 938327400

📍 Cal.37 Mza. A-34 Lote. 29 Urb.
Cultura Peruana Moderna
Lima- Lima- Santa Anita

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°40: Certificado de calibración de Horno Eléctrico.



SERVICIOS & METROLOGÍA S.A.C LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SMT - 031 - 2023

Página 1 de 6

Expediente	23-0076
1. Solicitante	GEOMECANICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.C.
2. Dirección	Mz. S Lote 1 A.H. Belen - Nuevo Chimbote - Santa - Ancash
3. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STHX-1A
Número de Serie	18011
Identificación	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Ubicación	NO INDICA

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRÓNICO	TERMÓMETRO DIGITAL

4. Fecha de Calibración 2023-05-27
5. Fecha de Emisión 2023-05-31

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

SERVICIOS & METROLOGÍA 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.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Sello

Jefe de Laboratorio



Firmado digitalmente por
ELEAZAR CESAR CHAVEZ
RARAZ
Fecha: 2023.05.31 13:17:47
-05'00'

✉ ventasservimetrol@gmail.com
✉ aservimetrol@gmail.com
✉ cservimetrol@gmail.com

☎ 938102709
938327400

📍 Cal.37 Mza. A-34 Lote. 29 Urb.
Cultura Peruana Moderna
Lima- Lima- Santa Anita

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°41: Certificado de calibración de Vacuómetro de deformación elástica.



SERVICIOS & METROLOGÍA S.A.C

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SMP - 053 - 2023

Página 1 de 3

Expediente	23-0136	Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
1. Solicitante	GEOMECÁNICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.C.	
2. Dirección	Mz. S Lote 1 A.H. Belen, Nuevo Chimbote - Santa - ANCASH	Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
3. Instrumento de Medición	VACUÓMETRO DE DEFORMACIÓN ELÁSTICA	
Alcance de indicación	-30 psi a 0 psi	SERVICIOS & METROLOGÍA 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.
División de Escala / Resolución	0,5 psi	
Marca	WINTERS	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Identificación	ZO881 (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Tipo	ANALOGICA	Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
4. Fecha de Calibración	2023-09-30	
5. Fecha de Emisión	2023-10-04	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Sello

Jefe de Laboratorio



Firmado digitalmente por
ELEAZAR CESAR CHAVEZ
RARAZ
Fecha: 2023.10.05 17:54:56
-05'00'

✉ ventasservimetrol@gmail.com
aservimetrol@gmail.com
cservimetrol@gmail.com

☎ 938102709
938327400

📍 Cal.37 Mza. A-34 Lote. 29 Urb.
Cultura Peruana Moderna
Lima- Lima- Santa Anita

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N° 42. PANEL FOTOGRÁFICO (LAS PRINCIPALES AV. NUEVO CHIMBOTE)

Evaluación mediante el método PCI.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

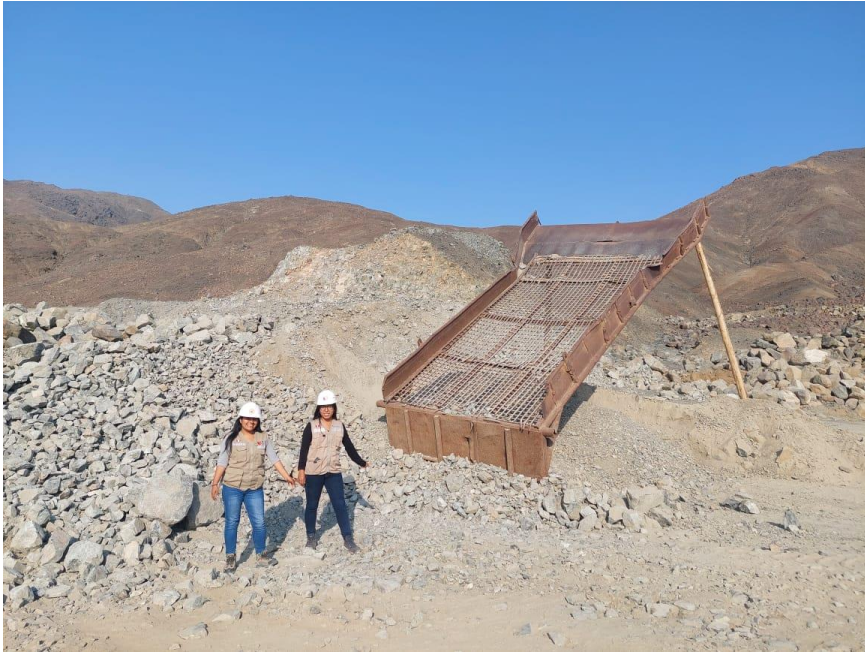


Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 43. PANEL FOTOGRÁFICO -Visita a la cantera Vesique.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°44. PANEL FOTOGRÁFICO -Verificación del ensayo Lottman de la mezcla asfáltica en el laboratorio ANPE.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



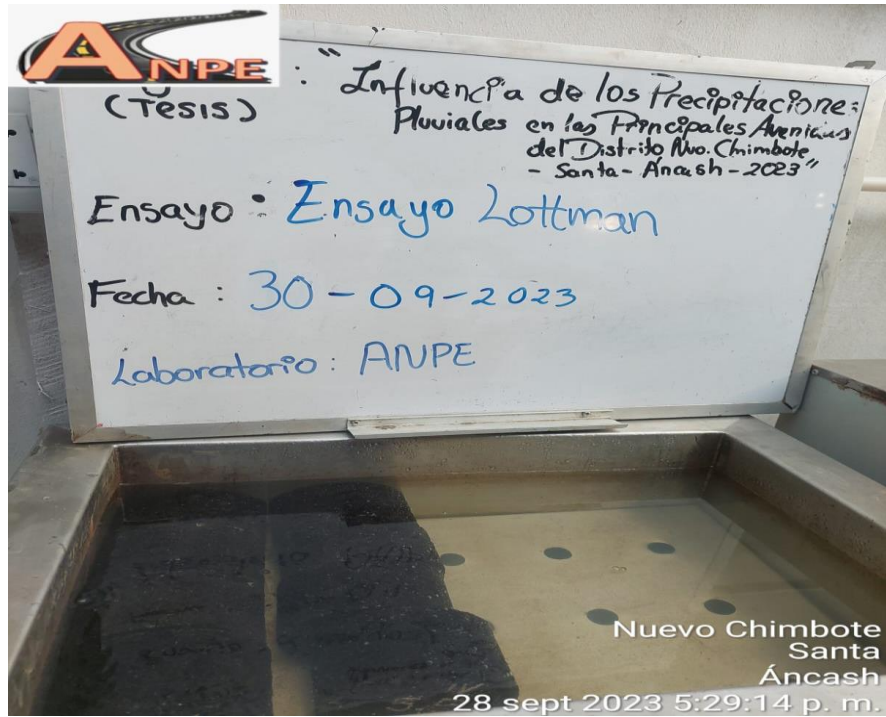
Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°45 .Certificado de Asistencia de Laboratorio ANPE



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO DE ASISTENCIA

Se pone de conocimiento que las tesis LAVADO FELIPE JAQUELINE CONSUELO y MACHADO MOTONARI ABIGAIL ALESSANDRA, realizaron la verificación del ensayo Lottman Modificado (Norma ASTM D 4867, AASHTO T-283), correspondiente al Diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente elaborado con agregados procedentes de la cantera "Vesique", con el apoyo del personal técnico y profesional de GEOMEÁNICA & CONSTRUCTORA ANPE durante el periodo de septiembre del 2023, quedando conforme y con la disposición de utilizarlo para los fines académicos pertinentes.

La producción de Mezcla Asfáltica en caliente, se colocó, en la Av. Pacífico (tramo entre la Av. Pelicano y Av. Central).

Nuevo Chimbote, 06 de octubre del 2023.

Atentamente.

GEOMEÁNICA & CONSTRUCTORA ANPE S.A.S.

ALEX PEÑA GARCÉS
GERENTE GENERAL

Fuente: Laboratorio ANPE.

ANEXO N°46. CROQUIS DE SISTEMA DE DRENAJE SOSTENIBLE (AV. PACIFICO)



Fuente: Elaboración Propia