

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



“Análisis de la estructura del pavimento rígido en jirón

Horacio Zevallos, provincia de Huaraz-2024.”

Tesis para obtener el título profesional del Ingeniero Civil

AUTOR:

Chávez Díaz, Javier Freddy

ASESOR:

Miguel Angel Solar Jara

Código ORCID: 0000-0002-8661-418X

Huaraz - Perú

2025

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iv
Palabras claves.....	v
Constancia de originalidad	vi
Título	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
Introducción.....	1
Metodología.....	23
Resultados.....	29
Análisis y Discusión	41
Conclusiones.....	43
Recomendaciones	45
Referencias bibliográficas	46
Anexos y apéndices	49

Índice de tablas

Tabla 1 Conceptuación y Operacionalización de las variables variable.....	21
Tabla 2 Técnicas y Instrumentos de Investigación.....	27
Tabla 3 Índice de Condición del Pavimento (PCI) por unidad de muestra.....	30
Tabla 4 Matriz de consistencia.....	50
Tabla 5 Instrumentos de investigación.....	51
Tabla 6 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-01.....	52
Tabla 7 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-02.....	54
Tabla 8 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-03.....	56
Tabla 9 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-04.....	58
Tabla 10 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-05.....	60
Tabla 11 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-06.....	62
Tabla 12 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-07.....	64
Tabla 13 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-08.....	66
Tabla 14 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-09.....	68
Tabla 15 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-10.....	70
Tabla 16 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-11.....	72
Tabla 17 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-12.....	74
Tabla 18 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-13.....	76
Tabla 19 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-14.....	78
Tabla 20 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-15.....	80
Tabla 20 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-16.....	82
Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-17.....	84

Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-18.....	86
Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-19.....	88
Tabla 22 Resumen de las unidades de muestra.....	90
Tabla 23 Resumen del índice de condición del pavimento PCI.....	90

Índice de figuras

Figura 1. ubicación del proyecto jirón Horacio Zevallos.....	25
Figura 2. resumen de índice de condición del pavimento.....	31
Figura 3 porcentaje de fallas encontradas.....	32
Figura 4. Estándares de evaluaciones PCI.....	32
Figura 5 resistencia de las diamantinas vs resistencia mínima.....	35
Figura 6. CBR vs parámetros mínimos.....	37

Palabras Clave: Pavimento rígido, concreto, y elasticidad.

Tema	Análisis Estructural del Pavimento Rígido.
Especialidad	Transporte

Keywords: Pavement, concrete, base, rigidity and elasticity.

Theme	Structural Analysis of Rigid Pavement
Specialty	Transport

Línea de Investigación

Línea de Investigación		Transportes
O	Área	Ingeniería y Tecnología
C	Sub Área	Ingeniería Civil
D E	Disciplina	Ingeniería Civil

Constancia de Turnitin



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Análisis de la estructura del pavimento rígido en jirón Horacio Zevallos, provincia de Huaraz-2024" del (a) estudiante: **CHAVEZ DIAZ JAVIER FREDDY**, identificado(a) con Código N° **1417100347**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **17%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 02 de junio de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICE-RECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**“ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO
EN JIRÓN HORACIO ZEVALLOS, PROVINCIA DE HUARAZ-
2024.”**

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la condición actual del pavimento rígido en el jirón Horacio Zevallos, Huaraz, debido a la importancia de una infraestructura vial adecuada para la movilidad urbana. Se aplicó el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) para realizar un diagnóstico visual y cuantitativo del estado del pavimento.

La metodología consistió en la inspección de 376 losas en 19 unidades de muestra, identificando fisuras longitudinales, transversales, en bloque, grietas en esquinas, pulimiento de agregados, parches y deterioro en sellos de juntas. Además, se realizaron ensayos de resistencia a la compresión en testigos extraídos con diamantina y pruebas CBR para evaluar la capacidad portante de la base granular y la subrasante.

Los resultados mostraron un deterioro severo, con más del 50% de las losas completamente falladas (PCI=0). Las fisuras y daños fueron causados principalmente por la saturación en las capas inferiores y la baja capacidad portante del suelo natural. La resistencia del concreto estuvo por debajo de los estándares requeridos, y los valores CBR no cumplieron con las especificaciones normativas.

Se concluyó que el pavimento necesitaba una intervención estructural integral, que incluyera la reconstrucción de losas, estabilización de capas inferiores y mejora del drenaje para asegurar su durabilidad y funcionalidad.

Abstrac

This research aimed to evaluate the current condition of the rigid pavement on Horacio Zevallos Street, Huaraz, due to the importance of adequate road infrastructure for urban mobility. The Pavement Condition Index (PCI) method was applied to perform a visual and quantitative assessment of the pavement's condition.

The methodology involved inspecting 376 slabs across 19 sample units, identifying longitudinal, transverse, and block cracking, corner cracks, aggregate polishing, patches, and joint seal deterioration. Additionally, compressive strength tests were performed on core samples extracted with a diamond drill, along with CBR tests to assess the bearing capacity of the granular base and subgrade.

Results showed severe deterioration, with over 50% of slabs completely failed (PCI=0). The cracks and damages were primarily caused by saturation in the lower layers and the low bearing capacity of the natural soil. Concrete strength was below required standards, and CBR values did not meet normative specifications.

It was concluded that the pavement required a comprehensive structural intervention, including slab reconstruction, stabilization of lower layers, and drainage system improvement to ensure its durability and functionality.

Índice General

Palabras Clave	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice	v
Introducción	1
Metodología	23
Resultados	29
Análisis y Discusión	41
Conclusiones	43
Recomendaciones	45
Referencias Bibliográficas	46
Anexos	49

Índice de tablas

Tabla 1 Conceptuación y Operacionalización de las variables variable.....	21
Tabla 2 Técnicas y Instrumentos de Investigación.....	27
Tabla 3 Índice de Condición del Pavimento (PCI) por unidad de muestra.....	30
Tabla 4 Matriz de consistencia.....	50
Tabla 5 Instrumentos de investigación.....	51
Tabla 6 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-01.....	52
Tabla 7 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-02.....	54
Tabla 8 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-03.....	56
Tabla 9 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-04.....	58
Tabla 10 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-05.....	60
Tabla 11 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-06.....	62
Tabla 12 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-07.....	64
Tabla 13 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-08.....	66
Tabla 14 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-09.....	68
Tabla 15 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-10.....	70
Tabla 16 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-11.....	72
Tabla 17 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-12.....	74
Tabla 18 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-13.....	76
Tabla 19 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-14.....	78
Tabla 20 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-15.....	80
Tabla 20 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-16.....	82
Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-17.....	84

Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-18.....	86
Tabla 21 Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-19.....	88
Tabla 22 Resumen de las unidades de muestra.....	90
Tabla 23 Resumen del índice de condición del pavimento PCI.....	90

Índice de figuras

Figura 1. ubicación del proyecto jirón Horacio Zevallos.....	25
Figura 2. resumen de índice de condición del pavimento.....	31
Figura 3 porcentaje de fallas encontradas.....	32
Figura 4. Estándares de evaluaciones PCI.....	32
Figura 5 resistencia de las diamantinas vs resistencia mínima.....	35
Figura 6. CBR vs parámetros mínimos.....	37

I. INTRODUCCION

Antecedentes y fundamentación científica

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Valencia y Cruz (2021) en su tesis , ANÁLISIS DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE CUATRO SEGMENTOS VIALES, LOCALIZADOS EN LA CARRERA 51D ENTRE CALLE 38-06 SUR HASTA CALLE 38A-19 SUR, BARRIO MUZÚ, LOCALIDAD PUENTE ARANDA BOGOTÁ. Esta investigación tuvo como propósito realizar un análisis de cada uno de los criterios para el diseño de un pavimento rígido teniendo en consideración las condiciones especiales que tiene la zona de estudio ubicada en la Isla de San Andres – Colombia, además de seguir las especificaciones técnicas emanadas de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación del Estado. El análisis de los criterios de diseño se deben aplicar al momento de diseñar los pavimentos rígidos que se construyan en la isla de San Andrés, se tiene como objetivo principal la valoración de los distintos criterios utilizados para diseñar el pavimentos rígido para la isla de San Andrés asumiendo que se debe tener condiciones de transito especiales, también las condiciones físicas de la subrasante, el material que compone la estructura de soporte del pavimento y por ultimo las propiedades físicas y mecánicas del concreto a usar. Para el logro de los objetivos y se pueda obtener el trabajo de grado se tuvo que utilizar una metodología de recolección y de análisis de la información, se realizó la modelación del diseño de pavimento rígido utilizando Software BSPCA, luego sedesarrolló las conclusiones y sus respectivas recomendaciones. Llegando a tener como conclusión principal luego de analizar los datos y obtenidos sus respuestas que se consiguieron dentro de un contexto especial de condiciones y de limitaciones que existieron para la incorporación de los vehículos en la zona, también del soporte mecanico del suelo o terreno donde se ubica la via, las estructuras del pavimento rígido en la isla de San Andrés deben ser diseñados tomando en cuenta el bajo volumen de tránsito que afecta a las vías principales. Respecto a la estructura de pavimentación (rigida) la investigación teniendo en cuenta las características y específicas

condiciones que existen en esta isla caribeña, propone una estructura conformada de la siguiente forma: Base estabilizada con cemento con 0.15 m de espesor, el uso de un concreto MR-39 con 0.20 m de espesor, no considerar el uso de bermas, pero si la construcción de bordillos de confinamiento y se deben realizar trabazón de agregados en las juntas.

Valero (2022) en su trabajo de investigación titulado “REDISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LA CALLE 5 CON CARRERA 10 DEL BARRIO LA PAOLA EN EL MUNICIPIO DE TOCAIMA-CUNDINAMARCA”, que se desarrolló en la Universidad Piloto De Colombia - Seccional Del Alto Magdalena, Girardot-Cundinamarca. Se aplicó una metodología del tipo descriptiva y de forma analítica, debido que este estudio efectuó la recolección de la información en la zona de estudio. Este trabajo de investigación se planteó como objetivo principal poder ejecutar el rediseño de la estructura de pavimento rígido de la vía. Se tuvo como resultado sobresalientes que la carencia de un adecuado mantenimiento y de una oportuna ejecución de labores en toda la estructura vial, existe un notable deterioro de la superficie del terreno es ondulada y se tiene como exigencia realizar un movimiento de tierras moderado que debe ser operada, en los estudios de laboratorio se consiguieron determinar que el suelo de la vía en la calicata 1 posee una capacidad de soporte CBR con valor de 2.6% y en la calicata 2 o apique 2 posee una capacidad de soporte CBR con valor de 2.57%. Las variables evaluadas o medidas permiten decir que la losa tiene un espesor de 26 cm, que se soporta en una base granular que tiene un espesor de 15 cm, la barra de amarre en la losa debe de considerar un diámetro de 9.5 mm (3/8”). El estudio mediante los ensayos en el laboratorio, determinó que las condiciones del suelo son adecuadas para diseñar un pavimento rígido de concreto, pero las labores de mantenimiento eran deficientes a lo largo de la vía, lo que ha causado el deterioro de la misma.

Gavilanes (2023) en su estudio para obtener su título de ingeniera civil titulado: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AVENIDA REAL AUDIENCIA DE QUITO, AVENIDA BOLIVARIANA, AVENIDA GALO VELA Y CALLE SÓCRATES, desarrollada en la ciudad de Ambato, Ecuador, el año 2023, propone

como objetivo general evaluar el estado situacional de las vías urbanas en el cantón Ambato que están ubicadas en el sector que comprende desde la avenida Real Audiencia de Quito, la avenida Bolivariana, la avenida Galo Vela y la calle Sócrates. Para ello la investigadora desarrolló una georreferenciación de la totalidad de las vías urbanas del sector indicado, posteriormente se realizó una evaluación de todas las condiciones en las que se encontraban en ese momento de las avenidas y calles incluyendo las aceras y bordillos de la zona comprendida, se logró determinar un presupuesto en el que se define las especificaciones, los precios unitarios de las partidas que se necesitan ejecutar para el mantenimiento vial. Se realizó la entrega de la base de datos para ser usadas posteriormente para otras evaluaciones que se pudieran realizar en las calles, avenidas, aceras y bordillos de la zona de estudio. Sellego a concluir que las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Avenida Real Audiencia de Quito, Avenida Bolivariana, Avenida Galo Vela y Calle Sócrates, tienen en su superficie fallas en los distintos tipos de pavimentos, luego de realizar un estudio de la superficie del terreno con la topografía correspondiente, se logró georreferenciar la totalidad de las vías de la urbe, específicamente del sector que comprende desde la Av. Real Audiencia, la av. Bolivariana, la av. Galo Bella y por último la calle Sócrates, a través de coordenadas geográficas U.T.M. también de las calles empedradas y lastradas, la evaluación también se realizó a las aceras y bordillos en la zona de estudio; se obtuvo fallas en un número de 236 sobre la superficie de rodadura de la totalidad de vías evaluadas y se llegó a determinar un presupuesto general con un monto final para la reparación de la zona estudiada que asciende a 135,372.75 dólares.

Herrera (2021) en el trabajo de investigación: EL ANÁLISIS DE MATERIAL EN ESTADO NATURAL DE CALLES COMO; MARGINAL9, MARGINAL 8, Y DE LA AV MARACOS / META, USANDO EN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO EL RECICLADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO, que se llegó a desarrollar en la Universidad Santo Tomás Facultad de Ingeniería Civil de Villavicencio, es una investigación que tuvo como objetivo clarificar si, el uso del material poliestireno expandido (EPS), o también llamado “icopor” en la república de

Colombia, este material que en su origen es plástico espumado y triturado, y mezclado al suelo en estado natural con diversos porcentajes de proporción. Estos compuestos permiten lograr la variación de su comportamiento mejorando las capacidades portantes y las propiedades mecánicas lo cual, permite que el uso de este material sea una opción o alternativa sustentable en el tiempo, conservadora del medio ambiente y reduce los costos de una estructura convencional, a consecuencia de que la investigación hace uso del poliestireno expandido reciclado como material objeto de estudio y no usa el material nuevo de poliestireno expandido con elevada resistencia como se usan de forma común en obras similares en construcción de terraplenes con condiciones específicas que elevan el costo final.

Antecedentes Nacionales.

Cubas (2021) en su trabajo de tesis “ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE SAN CARLOS DE LA CIUDAD DE JAÉN – CAJAMARCA” esta investigación se planteó como objetivo general el poder realizar un análisis de la situación en que encuentra la superficie del pavimento rígido de las calles San Carlos – Jaén- Cajamarca, para ello se logró aplicar el método descriptivo de la condición del pavimento Según PCI. La superficie evaluada presentó dos áreas bien marcadas respecto a su construcción denominados Pavimento antiguo (año 2002) el otro periodo se denominó pavimento nuevo (año 2002), en ambas zonas o áreas se logró obtener muestras de forma directa; el método empleado para el análisis superficial utilizó formatos y fichas correspondientes no solo al método PCI sino también a las norma ASTM-D6433/11. La obtención de datos in situ permitió la clasificación de las patologías o daños y se seleccionó su tipo, su grado de severidad y su nivel de afectación

Llegando a la conclusión que las patologías más importantes que se presentan causan el deterioro del pavimento.

La zona de construcción antigua presentó los resultados siguientes:

- El pulimento de los agregados : 80.71%
- El parcheo grande : 77.19%
- Agrietamiento lineal : 6.47%

- losas divididas : 3.54%
- agrietamiento en esquinas : 2.87%
- sellado de juntas : 1.50%

La zona de construcción nueva presento los resultados siguientes:

- El mapeo de grietas : 26.74%
- El agrietamiento lineal : 4.17%
- El pulimento de los agregados : bajo%

Por lo que la investigación concluye que la condición del pavimento antiguo es nivel Regular ya que el valor de PCI fue de 47.30%, para la condición del pavimento nuevo es nivel Excelente ya que el valor de PCI fue de 90.60%.

Cuadros (2020) en su tesis titulada: “ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO CON REFUERZO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO Y EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, LIMA, PERÚ”; su objetivo principal es analizar de forma comparativa el comportamiento de un pavimento rígido cuando se incorpora un material experimental de origen inorgánico: la fibra de polipropileno. La investigación para tal efecto utiliza para ello el tipo de investigación que se uso es teórica y descriptiva. Teórica por que se recurre a la recolección de datos con el fin de encontrar o generar nuevos conceptos generales y descriptiva por que describe paso a paso la realidad a estudiar para lograr comprender, en cuanto a diseño de investigación es descriptivo correlacional pues establece el grado de relación no causal entre dos variables, en este caso esas variables serian el concreto tradicional y el concreto con fibra de polipropileno; como muestra se tiene al pavimento rígido que fue no probabilístico aleatorio simple, se llegó a la conclusión que las características, propiedades y condiciones del suelo tienen una influencia directa para diseñar un pavimento rígido, se logro clasificar el suelo como un tipo CL / A-2 - 4, con una capacidad de soporte CBR= 7.8%, considerándolo como una material Regular, según el Ministerio de transporte y Comunicaciones mediante su manual de pavimentos. Además se considera que el afirmado presenta unas características propias de un suelo tipo GW por lo que influyen en el diseño del pavimento rígido. La investigación demuestra que se logra un aumento de la resisten

cia a compresión del concreto cuando se le adiciona el 7% de las fibras de polipropileno, considerando que el artículos científicos y tesis sobre el objeto de estudio se identificaron porcentajes de 10% de aumento en el módulo de rotura del concreto, se advierte un efecto positivo del uso de la fibra en la mezcla del concreto. Finalmente, la fibra de polipropileno utilizada como aditivo en una mezcla de concreto para pavimentos rígidos resulta beneficioso ya que permite el aumento de sus propiedades mecánicas como son el módulo de rotura y la resistencia a compresión.

Salinas, Rojas y Jimenez (2019) en la tesis de pregrado desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, titulada: “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE IUN PAVIMENTO RIGIDO USANDO EL METODO DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN LA AVENIDA PAMUROS, PROVINCIA DE JAEN – CAJAMARCA-2019” propuso como objetivo principal evaluar superficialmente el pavimento rígido de la avenida Pakaramus a través del Método del Índice de condición del Pavimento(PCI), y poder definir su estado de conservación, para ello investigó antecedentes de trabajos técnicos sobre pavimentación rígida, luego realizó el respectivo levantamiento topográfico de la avenida en estudio, mediante elementos muestrales se identificó las diversas fallas existentes en la superficie del pavimento rígido, se logró determinar las causas de las fallas existentes y por último se aplicó como aporte de la investigación y como ultimo objetivo específico: Aplicar medidas de mantenimiento y conservación del pavimento de la avenida Pakaramus en la ciudad de Jaén. El método de diseño de investigación que se aplicó es no experimental aplicada debido a que se observó la variable independiente en estudio y no se manipulo. Se llego a la conclusión que las pruebas al concreto del pavimento rigido de la avenida Pakaramus se diseño para un concreto $F'c$ 210 kg/cm^2 , y los resultados de los ensayos destructivos con diamantina estuvieron por debajo de este valor: 120 kg/cm^2 , 180 kg/cm^2 , es decir un 57% y un 85.7% del valor de resistencia de diseño. El estudio topográfico determino la longitud de via de 1+283.82 km , y se seccionó la superficie del pavimento en 588 losas, de las cuales se evaluaron 364 losas. Se pudo concluir que la falla más común es la grieta en esquina con un numero de 14 losas, también el parcheo que es utilizado alrededor y en las reparaciones de los buzones del sistema de drenaje, por ultimo, la avenida se encuentra en estado Regular con tendencia

a Malo según el método PCI ya que presenta un valor de 45.6.

Angulo y Margarin (2022) en la tesis “ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO PARA SU MEJORAMIENTO EN EL JIRÓN CINCO DE MARZO, DISTRITO DE HUANCASPATA, PATAZ, LA LIBERTAD, 2022”. El estudio señala que los pavimentos vienen a ser unas estructuras indispensables que permiten el desarrollo y a su vez el crecimiento económico de una zona determinada y por tanto del país al que pertenece. Es indispensable conocer la condición real de las vías y así ser proporcionar alternativas de solución o propuestas para la mejora de estas importantes estructuras. El presente estudio tiene como objetivo general analizar el estado situacional actual de la pavimentación rígida de la vía: jirón 5 de marzo para posteriormente proponer las alternativas de mejora. Para ello se debieron cumplir los siguientes objetivos específicos: primero llegar a determinar inicialmente la resistencia a compresión del concreto del pavimento mediante el uso de ensayos destructivos como es la diamantina, otro fue el de evaluar de forma superficial haciendo uso de la metodología del índice de pavimento en unidades muestrales a lo largo de toda la vía indicada, otro es aplicar la normatividad vigente como es la CE.010, determinar los costos que inciden en el presupuesto teniendo conocimiento del nivel de severidad que tiene el pavimento y que tan alto es su porcentaje de afectación que se reflejan en la propuesta de mejora. El estudio aplica un tipo de investigación no experimental, de orden cuantitativa, corresponde a un determinado periodo y zona por lo que es transeccional y al mostrar el pavimento en su estado natural sin alterar se considera descriptiva. Los resultados más importantes son los de la resistencia menor que llegó a ser $128,42 \text{ kg/cm}^2$ y se tuvo la mayor resistencia de $218,18 \text{ kg/cm}^2$, posteriormente se logró encontrar una determinada sección de vía con condiciones de falla, 13 tramos o unidades muestrales presentaron condición mala o muy mala, 3 tramos o unidades muestrales presentaron condición regular, 5 tramos o unidades muestrales presentaron condición buena y muy buena, finalmente se encontró 4 tramos o unidades muestrales presentaron condición Excelente, por otra parte la propuesta de mejora plantea que se deben realizar labores de limpieza en 1.68 km, siendo 4 tramos o unidades muestrales las que se deben

demoler y reconstruir la estructura del pavimento. Se concluye que las labores de mejora se deben realizar de forma total de acuerdo a la propuesta alcanzada que tiene un presupuesto estimado en 44,044.41 soles.

Morales (2021) en su tesis “ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y CAUSAS DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO EN LA AV. TOMAS ELISEO VELÁSQUEZ, EN LA PROVINCIA DE AYABACA - REGIÓN PIURA” En su investigación logró determinar un estudio de campo mediante el índice de condición de pavimento método del (PCI) el estado actual de la avenida en estudio Tomas Elise Velásquez permite evaluar mediante un levantamiento topográfico inicial 43 puntos, esto corresponde llegar a definir que el estado es regular el del pavimento. De la misma forma se llegó a determinar cuáles fueron las causas que originaron el deterioro de la estructura del pavimento, llegando a obtener el registro total y detallado de las fallas funcionales de las fallas estructurales, se pudieron detectar también la presencia de fisuramientos múltiples, de zonas con hundimientos, áreas que presentaron descascaramiento y por último se identificó fisuramiento longitudinal y transversal. La investigación es del tipo no experimental con un enfoque cuantitativo a nivel descriptivo de la situación del pavimento, corresponde a una investigación básica. La población de estudio se corresponde con la muestra ya que se evaluó la totalidad de la avenida por la extensión no muy grande de la misma. Para desarrollar la investigación se hizo uso de fichas de inspección visual correspondiente al método PCI, fichas de toma de datos y resultado para ensayos de diamantina y otros, que permitieron que la investigación realizo un análisis documental posterior de lo obtenido.

Celis y Montoya (2020) en su trabajo de tesis “CARACTERIZACIÓN DE LAS FALLAS GENERADAS EN LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS, CAJAMARCA 2020 DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, CAJAMARCA, PERÚ”; su objetivo determinar las características de las fallas que por recurrencia de pueden generar así como también determinar cuál es el nivel de severidad que presenta el pavimento rígido, el presente estudio es descriptivo con un enfoque de orden cualitativo porque, el estudio desarrolla y muestra la realidad sin alterarla teniendo como primordial condición y característica el poder proporcionar una adecuada

interpretación de esta realidad que presenta la vía. En todas las investigaciones que son descriptivas, se tiene como la mayor preocupación de estudio el poder descubrir ciertas propiedades o características esenciales o básicas que presentan en cada hecho o fenómenos con esfuerzos homogéneos. Por lo tanto, este estudio describe cada falla repetida de un pavimento rígido para cumplir con las pautas de mantenimiento y/o reparación del mismo durante su vida, el diseño de investigación es longitudinal, porque recopila datos en diferentes puntos del tiempo o estadios para sacar conclusiones sobre los cambios, sus causas y consecuencias. el objetivo es describir variables y analizar su prevalencia e interacciones a lo largo del tiempo. Este estudio tendrá una duración de 10 años el nivel de investigación que la Tesis presenta es de nivel medio de severidad y para la muestra y población se dice que, durante los últimos 10 años, la población del país ha crecido aproximadamente un 10%. Como resultado, el número de vehículos aumentó. La muestra fue elegida a criterio y conveniencia del investigador, tal como lo recomiendan los autores

Huaman (2020) su tesis, “ANÁLISIS DE LA PERMEABILIDAD DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN TERRENOS QUE PRESENTAN ALTO NIVEL FREÁTICO. CAÑETE, MALA – 2021” Su objetivo principal que se propuso esta investigación fue la de evaluar la forma de conocer la permeabilidad de un pavimento rígido lo cual permita ayudar en los procesos de construcción de vías. Por lo que se hizo uso de una metodología deductiva considerando diversas teorías que con anterioridad se especificaron, también la metodología fue del tipo aplicada porque se relacionaban dos factores de investigación: la permeabilidad de la capa de rodadura(concreto) y el nivel freático, los cuales se estudiaron sin alterar su esencia. Respecto a la información que se obtuvo, por una parte, se determinó que la profundidad del nivel del agua subterránea es de 1.10 m lo que corresponde a un nivel freático alto, mientras que respecto a la permeabilidad que presenta el concreto al paso del agua, es moderadamente rápido llegando a obtener un valor de permeabilidad de 9.63×10^{-11} , dicho valor permite definir a este concreto de resistencia elevada de 210 kg/cm² posea una permeabilidad moderadamente rápida. La investigación concluye que el nivel del agua es elevado porque existe la infiltración de agua del océano pacífico y también de un agua superficial que pertenece al río Mala; por lo tanto se

recomienda que se ha de utilizar pavimentos rígidos en áreas que presenten un nivel freático alto, con la seguridad de contar con un adecuado diseño del sistema de drenaje de aguas subterráneas.

Urrunaga (2020) en su estudio denominado: “Evaluación superficial del pavimento rígido de las vías de acceso vehicular por el método PCI de la localidad de Ichocan-provincia de San Marcos, Cajamarca”, plantea como objetivo: determinar cual es la condición del pavimento rígido y además el nivel de severidad que presentan las patologías o fallas, presentes en el pavimento rígido. Utilizando el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI). El investigador uso una metodología basada en la recolección o toma de muestras, ordenamiento y tabulación de los datos, el proceso de analizar y discutir los datos conseguidos, se evaluó los resultados, para que posteriormente en ese contexto claro realizar las propuestas de claras alternativas de solución y por último se elaboraron las conclusiones. En la cual se obtuvo como resultado promedio 36.49 del valor de PCI concluyendo que la vía se clasifica como un pavimento malo, y se deben aplicar correctivos lo antes posible para evitar el avance de las fallas y por tanto las condiciones de transporte.

Antecedentes Locales

Lliuya y Medina (2021) en la investigación titulada “Evaluación y mejoramiento de la Estructura del Pavimento Rígido Av. Confraternidad Internacional Oeste, Huaraz – Áncash – 2021” tiene como su objetivo general la evaluación y el planteamiento de propuestas para la mejora del pavimento rígido que se ubica a lo largo de la avenida Confraternidad Oeste, correspondiente a la ciudad de Huaraz, en el departamento de Ancash. Esta investigación es aplicada y tiene la no experimentación como diseño, se aplica de manera transversal, además el estudio es del tipo descriptiva, debido a que se puede observar y analizar los diversos fenómenos en su estado natural inalterados por el proceso de investigación, por lo que no se debe manipular las variables. Los datos se obtienen de una muestra representativa de 19 cuadras que fueron evaluadas considerando unidades muestrales, de la evaluación de 19 cuadras se tiene que el promedio de PCI es de 47.95, lo cual corresponde a un estado REGULAR de la vía, por otra parte la falla o patología de grieta de esquina llega a

tener un valor de 6.41%, las losas divididas un valor de, la escala un valor de 0.27%, las grietas lineales un valor de 8.57%, parcheo grande un valor de 28.46%, el parcheo pequeño un valor de 2.04%, para el pulimiento de los agregado un valor de 21.75%, el Punzonamiento un valor de 0.30%, el descascaramiento de esquina un valor de 1.48% y finalmente el descascaramiento de junta un valor de 1.63%. Se elaboraron calicatas para obtener el material para su evaluación considerado que el ensayo a realiza es el Proctor modificado para obtener el contenido de humedad óptimo, Calicata 01 un valor de 6.19 %, Calicata 02 un valor de 6.61 % y Calicata-03 un valor de 7.21 %, y el valor de CBR la Calicata-01 un valor de 35.52%, Calicata 02 un valor de 25.41% y finalmente Calicata 03 un valor de 40.22 %. Para determinar la resistencia a compresión del concreto existente se hizo uso del equipo para extracción de muestra con diamantina. Se obtuvo en M- N.º 01 un valor de 395.53 Kg/cm², M- N.º 02 un valor de 517.67 Kg/cm² y la M- N.º 03 un valor de 517.67 Kg/cm². Estos valores de resistencia muestran que el concreto de la carpeta de rodadura tienen valores de buena calidad para el tránsito de diseño.

Fundamentación científica.

Pavimento Rígido

Definición

El pavimento duro se define como una estructura de una o dos capas de material soportadas directamente por la base del piso. Consiste en una losa de hormigón armado o simple que puede apoyarse directamente sobre el suelo o subestructura. segunda capa de material granular. Debido al alto módulo del hormigón, la losa de hormigón amortigua fuertemente la tensión provocada por el tráfico. Los esfuerzos de compresión están ampliamente distribuidos y se transmiten a la siguiente capa en pequeñas magnitudes. Entonces, la capacidad de en el piso no es un gran problema. Concrete Slab también debe actuar como una capa impermeabilizante para garantizar el sellado entre la losa y la junta y proteger las capas posteriores. (Salas 2012).

Cuando se presentan cargas pesadas que pueden dañar las juntas de las losas, o cuando el subsuelo contiene un alto contenido de finos, se suelen incluir ligantes para

determinar las dimensiones de la superficie de la calzada, debiendo tenerse siempre en cuenta las subestructuras compuestas por material granular. puede ser interrumpido. Como se mencionó anteriormente, la subestructura de pavimento duro debe garantizar la estabilidad de la capa de hormigón y su resistencia a la erosión (Nieto, Cahuaya, & Espinoza, 2021)

Diseño de pavimentos.

PROCCSA dicen que, “el proceso de diseñar una estructura de pavimento consiste en definir cual es el espesor de las capas o estratos de pavimento, eso espesores de los distintas capas logran construir la sección estructural del pavimento, esto permite que la estructura sea capaz de soportar por un periodo de tiempo determinado (Salas, 2012).

Tipos

Pavimento flexible

una estructura de capas granulares (capa base, capa base) y capa superior hecha de aglomerante, árido y material de construcción bituminoso como aditivo si es necesario. Principalmente considerado como Recubrimiento de asfalto en capa granular: Mortero asfáltico, Acabado de doble capa, Micropavimento, Macadam de asfalto, Asfalto de mezcla en frío y Asfalto de mezcla en caliente. (Supermix, 2022)

Pavimento semirrígido

Esta es una estructura de pavimento que consiste esencialmente en una capa de asfalto con un espesor total de betún (una capa de asfalto caliente sobre una base asfaltada). También se considera pavimento semirrígido una estructura consistente en una capa de asfalto sobre una subbase tratada con cemento o una subbase tratada con cal. El parche pavimentado se incorporó al parche tipo semirrígido (Supermix, 2022)

Transito

En el método AASHTO, nos expresa que, “las fallas en un pavimento se concentran por lo general en las condiciones del tránsito en la zona (av. Circunvalación) , ya que lo carros tiene distintos pesos y diferente número de los ejes vehiculares los cuales causan tensiones o esfuerzos y por ultimo las deformaciones sobre el pavimento por

correlación causa fallas en el pavimento”. (Supermix, 2022)

El valor de soporte relativo del suelos: CBR

Project Management PERU S.A.C (2015) nos dice que: “corresponde al valor de resistencia ante el esfuerzo cortante de un suelo con características o condiciones específicas, tanto de compactación y como de humedad” (pág. 4).

Índice de condición del pavimento (PCI)

Hay autores que nos dicen que:

Es la capacidad del pavimento para brindar al usuario, durante la vida útil, un buen servicio, la clasificación con la cual se rige tiene una escala de 0 a 5, donde 0 se refiere que el pavimento es intransitable y 5 que el pavimento se encuentra en perfectas condiciones. (Montes de Oca Hidalgo, Sequeira Rojas, Ávila Esquivel, & Aguilar Moya, 2021, pág. 55).

Principales fallas en pavimentos rígidos

Las fallas se clasifican según las condiciones a las que está sometido el pavimento rígido, tales como deterioro de juntas, el agrietamiento, etc.

Por otro lado, también podemos determinar que hay:

Fisuración longitudinal y transversales

Hay autores que mencionan que, “Las fisuras son una patología que es propia del pavimento rígido, que afectan a la estructura en su desempeño y disminuye su durabilidad” (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2006, pág. 13).

Erosión por bombeo y escalonamiento

Es la compresión del suelo bajo las cargas del tráfico, las que crea vacíos debajo del pavimento y permite entre las losas se llenen de agua; la cual es forzada en salir junto con material fino, esto ocurre por el tráfico. Por lo que se crea cavidades cerca de las juntas y bordes, que ocasionan que la losa trabaje como voladizo. Por ello, los

esfuerzos de flexión incrementan en la zona y ocasionan la ruptura de la losa.

Calicata

Es la técnica de exploración de terreno que se realiza por medio de una excavación de media o baja profundidad con el fin de obtener una muestra de tierra, esta perforación se puede realizar con una pala o en otros casos con una retroexcavadora. La excavación tiene una medida mínima de 80cm por 1m, para poder realizar una correcta inspección, así que lo retirado se coloca en la superficie de manera ordenada y se debe desechar todo el material que se pudo contaminar con estrados diferentes suelos. En las calicatas se realiza una explicación visual o el registro de una comprometida de estratigrafía.

Concreto Premezclado.

Definición

El Concreto es una mezcla de cemento Portland, agua, agregados y aditivos; que presenta una consistencia plástica en estado fresco y luego con características de resistencias mecánicas en estado endurecido, lo que lo hace un material ideal para la construcción (Supermix, 2022).

El concreto premezclado se fabrica en plantas dosificadoras y se transporta fresco a las obras en camiones mezcladores. Está compuesto por cemento, agua y agregados en proporciones controladas para lograr propiedades específicas como asentamiento y trabajabilidad. Este tipo de concreto es económico, versátil y cuenta con ocho tipos para distintos proyectos (Landeo, 2019).

De acuerdo al tipo de proyecto que se va construir se debe de dosificar automáticamente el concreto premezclado, sea para banquetas, muros, placas cimentaciones, losas, etc.; y de forma paralela en los mixer o camiones mezcladores se incorpora los respectivos aditivos que le proporcionan trabajabilidad y manejabilidad adecuadas al momento del uso que le quiere dar el usuario. Los lugares de acceso elevado o que presenten dificultad para llegar al punto de entrega se debe contar con equipos de bombeo y sus brazos telescópicos con longitudes superiores a 40.0 metros de alcance vertical(Supermix, 2022).

Un concreto premezclado se fabrica y se entrega al comprador en su estado fresco. La investigación se basó en los estándares de calidad establecidos por normatividad vigente como el ACI-318 y la NTP-E.060. Según esta normatividad, una mezcla de concreto premezclado debe mantenerse en movimiento durante su transporte para evitar la sedimentación o segregación, utilizando regulaciones como la ASTM C-94 y la NTP 339-114. Además, se establece que no se puede utilizar concreto que haya pasado más de 1.5 horas desde su mezcla inicial en la planta, y su tiempo máximo en estado fresco es de 2.5 horas. También se destaca que el uso de tecnologías y productos locales mejora la trabajabilidad del concreto (Perez, 2021).

El concreto es una mezcla de cemento portland, agua, agregados y aditivos; que en su estado fresco tiene la consistencia del plástico y luego en su estado endurecido tiene características de resistencia mecánica, lo que lo convierte en un material ideal para la construcción. Por eso ofrecemos producción, transporte y bombeo de concreto premezclado para todo tipo de proyectos. Más que un producto, el concreto premezclado es un paquete completo que ofrece una serie de beneficios al usuario. Estas ventajas se reflejan en la calidad de los productos, la trazabilidad de la mezcla, el asesoramiento cualificado, el ahorro de tiempo y transporte; razones por las que supera al hormigón colado in situ al proporcionar una mayor relación costo-beneficio. Según el tipo de proyecto, ya sea cimentaciones, pavimentos, columnas, losas, etc., el hormigón listo se dosifica automática y simultáneamente en mezcladoras con los aditivos necesarios para asegurar una mejor composición y controlabilidad. según las necesidades del usuario y transportados en hormigoneras adecuadas, que además de descargar hormigón en lugares altos o de difícil acceso, ofrecen bombeo de hormigón con hormigoneras y brazos telescópicos con un alcance vertical de 0 metros. Los diseños se realizan de acuerdo a las necesidades de nuestros clientes y cumplen con las Normas Técnicas del Perú (NTP) y ASTM (Supermix, 2022).

Características

Resistencia: esta propiedad es la más importante propiedad mecánica del concreto que se debe conocer y aplicarlo en la elaboración de concreto, se refiere a la capacidad del concreto para soportar cargas aplicadas por unidad de área, y se expresa

comúnmente en unidades como kg/cm², MPa o libras por pulgada cuadrada (psi). Según Neville (2011), esta propiedad es crucial para determinar si el hormigón cumple con los requisitos de resistencia especificados para una estructura. Las pruebas de resistencia a la compresión permiten verificar si el hormigón entregado cumple con las especificaciones de resistencia (f_c) indicadas en los planos del proyecto.

Los resultados de estas pruebas, obtenidos de cilindros fabricados y curados de acuerdo con los métodos establecidos en normas como la ASTM C31 y la NTP 339.033, sirven no solo para el control de calidad y aceptación del material, sino también para evaluar la idoneidad del concreto para el endurecimiento y la protección de las estructuras (ACI, 2019). Además, estas pruebas contribuyen a optimizar la programación de las operaciones de construcción, como la remoción de moldes y la planificación de las siguientes fases de la obra.

Para la evaluación de la resistencia en condiciones reales, la ASTM C39 establece el procedimiento para la medición de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, y se recomienda evaluar los cilindros a la misma edad de curado. Aunque la norma internacional estipula los 28 días como la referencia estándar para medir la resistencia, es común también realizar mediciones a los 7 días, con fines informativos o contractuales. Esta flexibilidad en los períodos de prueba, como indican Mehta y Monteiro (2014), permite que los ingenieros ajusten los tiempos de evaluación según las necesidades específicas de la obra, utilizando edades como 1, 3, 7, 14, 28, 90 y 360 días.

Por último, el diseño de las mezclas de concreto se orienta a garantizar que la resistencia promedio sea superior a la resistencia especificada en el contrato, con el fin de proporcionar un margen de seguridad adicional en la construcción, tal como se menciona en Cemex (2019).

Relación agua-cemento: La relación agua-cemento (a/c) es uno de los parámetros más fundamentales en la tecnología del hormigón. este valor influye directamente en la resistencia, la durabilidad, así como en los coeficientes de contracción y fluencia del concreto. Además, determina la estructura interna de la pasta de cemento endurecida. Según Neville (2011),

Se define como el cociente entre la masa de agua y la masa de cemento en la mezcla de hormigón premezclado. Este valor, expresado como una proporción, siempre debe ser menor que 1, ya que la cantidad de agua es siempre menor que la de cemento. Según ACI (2019), a medida que aumenta la cantidad de agua, también lo hace la relación agua-cemento, y disminuye con un mayor contenido de cemento. Una relación más baja mejora las propiedades del concreto endurecido, ya que aumenta su resistencia, como lo indican Mehta y Monteiro (2014). Sin embargo, una mayor relación agua-cemento facilita la trabajabilidad del hormigón.

Se establece que una relación agua-cemento de 0,2 es la mínima necesaria para asegurar una hidratación completa del cemento, aunque en la práctica se usan valores superiores, según los requerimientos de cada proyecto.

Vida útil en estado fresco: El estado fresco en el caso del hormigón describe el estado de estar listo para su uso en el proceso constructivo, siempre que pueda ser mezclado, transportado, colocado y compactado sin “resistir” estos procesos, y técnicamente se denomina plástico. condición. En este estado, también llamado "período latente", el proceso de hidratación química que activa el cemento como adhesivo y provoca el fraguado y la rigidez permanentes aún no ha comenzado y es el estado en el que los constructores utilizan esta mezcla. Transporte el, colóquelo en el encofrado, compacte y asuma la forma final del antes de comenzar el curado químico.

Ventajas

Tiene la particularidad de adaptarse al trazado del encofrado. Por ejemplo, es como un prisma. Durante el período previo a la fabricación, las reacciones químicas entre sus componentes hacen que la mezcla funcione, pero el se endurece indefinidamente con el tiempo. Por ello, busca utilizar esa consistencia plástica para lograr el acabado

deseado, dando como resultado una amplia gama de configuraciones estéticas (Purizaca, 2019).

El hormigón es el material omnipresente, ya que sus componentes son casi ilimitados en todo el mundo. La posibilidad de fabricar en el mismo sitio donde se desarrolla el proyecto también permite reducir los costos de transporte. Además, la energía requerida para producir cemento, barras de refuerzo y aditivos es menos que la energía requerida para producir acero estructural. Por lo tanto, estas propiedades hacen del hormigón uno de los materiales de construcción más sostenibles (Purizaca, 2019).

El hormigón elaborado con métodos de construcción adecuados no requiere un tratamiento especial durante su vida útil y seguirá utilizándose durante años. Además, desarrolla habilidades como Resiliencia. Esto lo hace resistente a la exposición a cargas cíclicas y le permite absorber impactos. Estas propiedades hacen de este material una buena opción para su uso en entornos naturales e industriales extremos (donde existen condiciones de congelación, descongelación, abrasión y ataque de sulfatos) y se considera el material más seguro (Purizaca, 2019).

Al final de su vida útil, se puede reciclar. El material se tritura para su uso como agregado de superestructura para subestructuras y subestructuras de carreteras. En algunos casos, es parte de un nuevo componente de mezcla de concreto. Otra forma de reciclarlo es reutilizar estructuras prefabricadas conectadas por elementos de acero que se pueden desmontar fácilmente para hacer nuevos elementos. Estas prácticas reducen significativamente los costos de desarrollo y transporte de recursos (Purizaca, 2019).

El suelo que lo sustenta no libera sustancias que puedan contaminar las aguas subterráneas. Los análisis químicos realizados en una serie de muestras tomadas de acuíferos encontrados debajo de elementos de varios tipos de hormigón mostraron que la cantidad de constituyentes tóxicos era mucho más alta que la cantidad mundial. Dado que él es para agua potable, el uso de este material no tendrá consecuencias irreversibles para la población (Purizaca, 2019).

Desventajas

La incorrecta selección de los componentes (tamaño y forma del cemento, agregados

y aditivos); además del mal control del proceso de fabricación, provoca problemas de separación y lixiviación mientras el material se encuentra en estado plástico. Existe la posibilidad. Esto tiene consecuencias indeseables para las propiedades del hormigón endurecido. Si los agregados tienen una mala distribución de tamaño, se producirá una segregación en la pasta a medida que las partículas más pesadas se separan del mortero. La falta de agregado fino hace que el agua se filtre fuera de la mezcla. Esto se llama lixiviación (Purizaca, 2019).

El hormigón endurecido es un material frágil con baja resistencia a la tracción. está sujeto durante su vida útil a fuerzas que causan deformación, incluidas cargas de compresión y tracción. Por lo tanto, cuando se coloca, combinado con barras de acero embebidas en elementos estructurales, otorga flexibilidad y absorbe las cargas de tracción. Este sistema permite que el controle las grietas durante la construcción (Purizaca, 2019).

La resistencia a la compresión que desarrolla está limitada por su peso unitario. Esto significa que el concreto liviano tiene una carga significativamente menor en comparación con el concreto pesado. Sin embargo, cuanto mayor sea la capacidad para soportar la acción de grandes fuerzas, menos dúctil se vuelve el material y más frágil es en tensión (Purizaca, 2019).

Justificación de la investigación.

Justificación teórica.

El objetivo de esta investigación es contribuir al mejoramiento del mantenimiento y construcción de pavimentos rígidos en la ciudad de Huaraz. Permite establecer parámetros para un control de calidad adecuado en la evaluación de estos pavimentos, determinando si es necesario realizar un mantenimiento preventivo, rehabilitación o construcción nueva. Esto ayudará a evitar gastos innecesarios y optimizar los recursos. Además, busca mejorar la accesibilidad y seguridad del tránsito vehicular en Huaraz y otras ciudades del país, favoreciendo el desarrollo de la infraestructura vial. La evaluación superficial que se realiza del pavimento nos permite observar la condición

en que se encuentra la vía para poder intervenir de forma precisa en la mejora, reparación o reconstrucción de la vía, proporcionando alternativas de solución que permitan mejorar su estado, y así cumplir con las condiciones de servicio se requieren: tales como la comodidad, durabilidad y seguridad a la población.

Justificación práctica

Las condiciones actuales del jirón Horacio Zevallos presenta calzadas de pavimento regido (concreto) con daños estructurales a simple vista. Entonces el mal estado de la infraestructura vial, nos motiva a realizar la presente investigación con finalidad de demostrar las diversas deficiencias que tiene la vía a estudiar y a la vez proponer soluciones a los presentes problemas, mediante diversos estudios e investigaciones.

Justificación social

La presente investigación se justifica socialmente porque permite mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal, por consiguiente, se eleva la calidad de vida de los vecinos del jirón Horacio Zevallos, y la ciudad de Huaraz ya que se logra optimizar tiempo y costos.

Justificación Metodológica

Bonilla, V. (2017). Es la medida que trata brindar soluciones a los encargados de temas de construcción, utilizando métodos y técnicas para determinar la relación del Análisis Estructural a los Pavimentos Rígidos por ello es fundamental los antecedentes e instrumentos para la recolección de información.

Justificación Científica

Esta técnica del método de índice de condición del pavimento (PCI), permite proponer futuras investigaciones acorde a los nuevos conocimientos científicos disponibles, la investigación generara conocimientos adquiridos en campo.

Problema.

Realidad Problemática.

La problemática central que motiva la presente investigación radica en el deterioro progresivo y generalizado del pavimento en diversas calles del jirón Horacio Zevallos.

Este mal estado afecta significativamente la calidad del tránsito, creando dificultades para la circulación vehicular y peatonal. Se observa que el pavimento presenta fallas en varias secciones de la vía, las cuales se han intensificado con el paso del tiempo, afectando tanto al propio jirón como a las calles adyacentes.

Uno de los principales factores que contribuye al deterioro de la infraestructura vial es la falta de mantenimiento y la insuficiencia en los procesos de mejora, que deberían haberse realizado considerando los años de vida útil de las obras. Este conjunto de problemas hace que la situación sea un caso relevante para ser estudiado en el marco de esta investigación.

Para abordar esta problemática, es necesario evaluar el estado actual de los pavimentos, lo que permitirá presentar esta situación a las autoridades competentes y, de esta manera, aportar en el diseño de un plan de gestión de pavimentos más eficiente. Según datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), un mantenimiento adecuado de las infraestructuras viales no solo incrementa la seguridad y durabilidad de las mismas, sino que también reduce los costos a largo plazo. En este sentido, es crucial conocer el estado de los pavimentos no solo cuando están próximos a cumplir su vida útil, sino también durante su funcionamiento, para asegurar un mantenimiento óptimo y de esta forma reducir los gastos en futuras reparaciones.

En conclusión, esta investigación busca proporcionar la información necesaria para elaborar un plan de gestión de pavimentos que pueda ser aplicado de manera integral a todo el jirón Horacio Zevallos, con el objetivo de optimizar recursos y reducir costos en las reparaciones futuras.

Formulación Del Problema

¿Cuáles son las fallas de la estructura del pavimento rígido del jirón Horacio Zevallos en la ciudad de Huaraz - 2024?

Tabla 1*Conceptuación y Operacionalización de las variables variable*

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Pavimento Rígido	Consiste en una losa de hormigón armado o simple que puede apoyarse directamente sobre el suelo o subestructura. segunda capa de material granular. Salas (2012)	Los estudios que se realizarán son: <ul style="list-style-type: none"> ● visitas a campo para medir los tipos de fallas y determinar. ● Clasificación de la falla ● Dimensiones de la falla 	<ul style="list-style-type: none"> ● Patologías superficiales ● Condición del pavimento ● Método PCI ● Norma MTC 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desnivel entre losas ● Fisuras longitudinales ● Fisuras transversales ● Fisuras de esquina ● Despostillamiento de juntas ● Baches superficiales ● Ancho de falla ● Largo de falla

Hipótesis

Hipótesis General.

La estructura del pavimento rígido del jirón Horacio Zevallos en la ciudad de Huaraz, presenta fallas en su superficie, mediante un análisis de la estructura se determinarán sus causas.

Objetivo General

Analizar la estructura del pavimento rígido mediante el método de condición de pavimento PCI del jirón Horacio Zevallos – Huaraz 2024

Objetivos Específicos.

- Identificar los tipos de fallas del Pavimento Rígido, según el método PCI.
- Determinar el tipo y nivel de severidad de las patologías existentes.
- Determinar la resistencia a la compresión del concreto de la carpeta de rodadura mediante ensayo de diamantina
- Determinar la capacidad de soporte de la base (CBR) y sub rasante
- Elaborar una propuesta de intervención de las fallas encontradas.

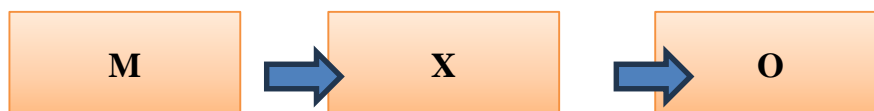
II. METODOLOGÍA

Tipo y Diseño de Investigación.

El tipo de investigación es **cuantitativa**, según Monje Álvarez (2011) señala que: “la investigación cuantitativa es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes

El diseño de la investigación que se ha aplicado es un diseño **descriptivo y aplicado**, debido a que se pudo realizar la descripción a través de un procedimiento secuencial de la situación actual que posee el pavimento del jirón Horacio Zevallos – Huaraz 2024, estos procedimientos mostraron sin alterar previamente sus condiciones, también se llevaron a cabo los respectivos ensayos y pruebas de laboratorio que permitieron determinar condiciones físicas y mecánicas de la estructura del pavimento rígido, permitiendo de esta forma comprobar que la hipótesis que se planteo es verdadera o falsa, a continuación se presenta el esquema de la investigación de forma precisa con los procedimientos y sus resultados.

Esquema de diseño



Donde:

M: unidad muestral del pavimento rígido.

X : Variable en estudio (observación)

O : Resultados

Las unidades de muestreo de las secciones a evaluar mediante el método PCI corresponden a zonas o áreas homogéneas simétricas y han sido elegidas de forma aleatoria, considerando también el criterio del investigador por conveniencia, de las zonas o áreas más afectadas de la vía, en secciones o unidades muestrales del jirón Horacio Zevallos en la ciudad de Huaraz 2024 y se procedió de la siguiente manera:

La observación: fue realizado de tipo visual y personalizada. Inspeccionando una

determinada unidad muestral que permita la medición en cada uno de los tipos de patologías, luego se registró en las fichas correspondientes señalando la severidad de afectación según el daño observado acorde con el manual de seguridad del método aplicado (PCI), todo este proceso de toma de información directa se registro manualmente en las correspondiente hojas de inspección.

El proceso de análisis de los datos se llegó a desarrollar de acuerdo a el método de valuación de la metodología por lo cual determinamos el PC o calculo de los valores deducidos luego aplicando las tablas se determinó los valores máximos de deducción para cada unidad muestral, todo el procedimiento de análisis se apoyó en hojas de cálculo del programa Excel que permitió un adecuado procesamiento de los datos.

Se llego al final a la etapa de evaluación, la cual se desarrolló mediante el estudio del diagnóstico de las patologías encontradas más comunes en la superficie del pavimento rígido en el jirón Horacio Zevallos de la ciudad de Huaraz 2024, se calculó por tanto cual es el Índice de condición del pavimento y se resto del valor 100 el valor deducido (CDV), con este porcentaje final se ubicó en el intervalo correspondiente de calificación según PCI obteniéndose el resultado correspondiente que lo ubica en su grado de condición de nivel bajo, medio o alta.

Población y Muestra.

Población:

Para la presente Investigación la población considerada es todo el pavimento rígido del en el jirón Horacio Zevallos en la ciudad de Huaraz 2024.

Muestra:

Para la evaluación visual se ha utilizado todo el pavimento rígido. Y se dividieron sección muestrales de acuerdo al método PCI,

Para la ejecución de pruebas de campo se consideraron calicatas, las cuales han sido tomadas en numero de 3 muestras según las normas técnicas, para obtener material y la información para determinar ciertos datos y desarrollar los objetivos que se plantean en el trabajo de investigación.

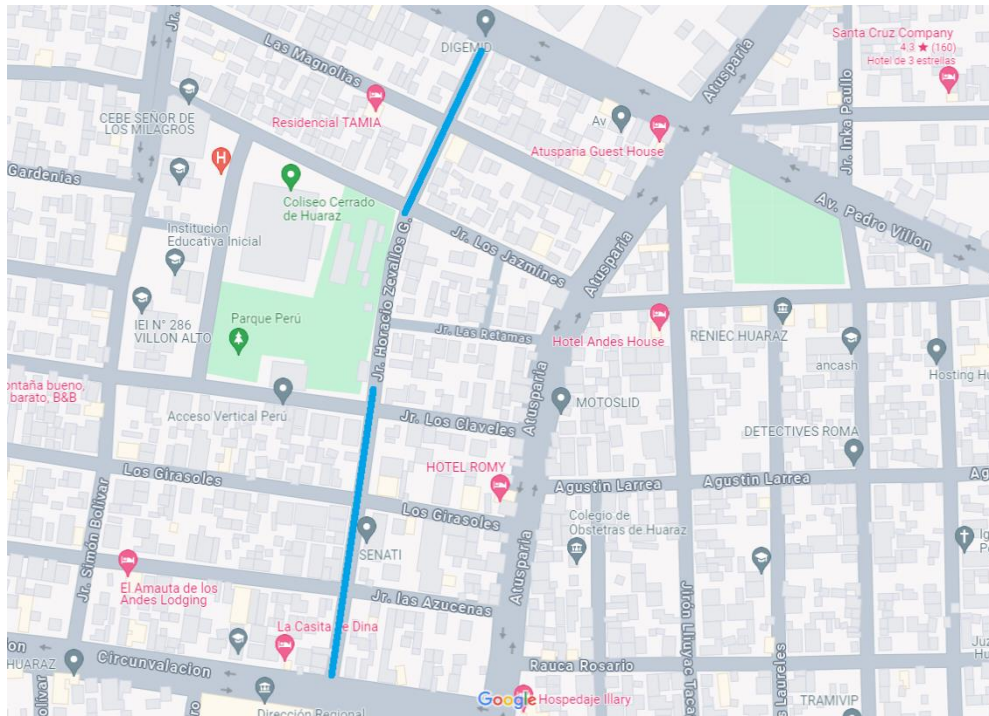


Figura 1 : ubicación del proyecto jirón Horacio Zevallos
Fuente: Google maps

Técnicas e instrumentos de investigación.

La técnica de investigación es el conjunto de procedimientos y reglas que permiten que el investigador pueda realizar una relación entre el objeto o el sujeto de la investigación.

Para esto se ha empleado la técnica básica directa de la observación tal como indica el método PCI, es así que se cumpliendo con registrar la información primaria o original sobre el fenómeno(falla o patología) que es susceptible de observar, sin alterar las condiciones que se encuentre o que se considere intervencion del investigador, el investigador en esta etapa debe pasar desapercibido. Ríos, (2017, p. 102

Los equipos y materiales que se utilizaron para la etapa de recolección de información in situ en este estudios son:

- Regla y una cinta métrica para establecer las longitudes y profundidades de las fallas como ahuellamientos o depresiones.
- Equipos de ensayos de diamantina para el concreto
- Cámara fotográfica Digital.
- GPS.
- Palana,
- Pico
- Sacos, etc

Tabla 2*Técnicas y Instrumentos de Investigación*

TECNICA	INSTRUMENTO	FUENTES
Observación	Exploración de campo	Superficie de pavimento
Ensayos de laboratorio	Equipos de laboratorio	Normatividad
Análisis de documental	Ficha bibliográfica	Bibliografías virtuales

Procedimiento de recolección de información.

Para el desarrollo de esta investigación, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Revisión y recopilación de literatura y antecedentes: Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura y estudios previos relacionados con el tema, con el fin de contar con el soporte teórico necesario durante la aplicación de la investigación.
- Recopilación de bases teórico-científicas: Se recopiló información relevante y actualizada sobre los fundamentos científicos que sustentan el análisis de la infraestructura vial, especialmente en lo que respecta al estado de los pavimentos.
- Recopilación de antecedentes preliminares: En esta fase se llevó a cabo una búsqueda, análisis y validación de datos existentes y toda la información relevante que contribuyó al cumplimiento de los objetivos de este proyecto.
- Aplicación del programa de diagnóstico y seguimiento de pavimentos: Se procedió con el estudio y aplicación del programa de diagnóstico basado en el método PCI (Pavement Condition Index), con el objetivo de evaluar el estado de los pavimentos de manera precisa y sistemática.
- Uso de instrumentos de investigación del manual PCI: Se emplearon los instrumentos establecidos en el manual PCI para la evaluación del pavimento. Como primer paso, se determinó la unidad de muestreo que sería objeto de

análisis y evaluación en esta investigación.

- .

Procesamiento y análisis de la información.

Para el procesamiento y análisis de la información se ha manejado los procedimientos e interpretación del PCI (Pavement Condition Index) el que se utilizan tablas y cuadros cuando sea necesario, de igual forma se describen a detalle las características de cada elemento.

Para la obtención de datos de laboratorio, a identificación de fallas y el cálculo del IMDA se realizó:

- 3 Calicatas
- Ensayo de Diamantina

Tras obtener los datos necesarios en la exploración sobre la estructura del pavimento, se ha obtenido:

- El CBR de la base
- El tipo de suelo
- La resistencia del concreto.
- Tipos de fallas superficiales
- La clasificación de la severidad de falla

Para la presentación de los datos que obtuvimos, ordenamiento, clasificación y tabulación, y así poder ser analizados e interpretados para ejecutar el cumplimiento de los objetivos específicos, se utilizará programas Microsoft Word y Excel.

III. RESULTADOS

Los resultados del primer objetivo específico Identificar los tipos de fallas del Pavimento Rígido, según el método PCI

El análisis del estado del pavimento se realizó utilizando el **Índice de Condición del Pavimento (PCI)** en 19 unidades de muestra distribuidas en el área de estudio. Los valores obtenidos permitieron clasificar el nivel de deterioro del pavimento según una escala técnica previamente establecida. Como resultado, se observó que la mayoría de las unidades evaluadas presentaron valores bajos de PCI, lo cual evidenció un estado general deficiente.

Se tiene un total de 376 losas, y la cantidad de losas por muestra se toma 20 losas la cual es la recomendada por el manual del PCI.

Rango: 20 ± 8

a. Cálculo de unidades de muestra

$$N = \frac{\text{numero de losas}}{20} = \frac{376}{20} = 18.8 \cong 19 \text{ unidades de muestra}$$

Evaluación de la condición del pavimento

El análisis tuvo como objetivo evaluar el estado de conservación del pavimento mediante el Índice de Condición del Pavimento (PCI), aplicado a 19 unidades de muestra. Este índice varió entre 0 (pavimento completamente deteriorado) y 100 (condición óptima). Para su interpretación, se utilizó una escala adaptada con los siguientes rangos:

0 a 10: Fallado

11 a 25: Muy malo

26 a 40: Malo

Los valores obtenidos del PCI para cada unidad de muestra se presentaron en una tabla (ver Tabla 1), la cual incluyó también la clasificación correspondiente según el estado del pavimento.

Tabla 3*Índice de Condición del Pavimento (PCI) por unidad de muestra*

Unidad de muestra	PCI	Estado
UM-01	0.00	Fallado
UM-02	0.00	Fallado
UM-03	30.58	Malo
UM-04	0.00	Fallado
UM-05	0.00	Fallado
UM-06	2.74	Fallado
UM-07	0.00	Fallado
UM-08	13.86	Muy malo
UM-09	0.00	Fallado
UM-10	0.00	Fallado
UM-11	0.00	Fallado
UM-12	29.57	Malo
UM-13	0.00	Fallado
UM-14	10.79	Muy malo
UM-15	0.00	Fallado
UM-16	27.43	Malo
UM-17	11.50	Muy malo
UM-18	29.71	Malo
UM-19	11.69	Muy malo

Nota: El PCI promedio de las 19 unidades muestreadas es 8.94, clasificado como “Fallado”. Clasificación basada en rangos: 0–10 = Fallado, 11–25 = Muy malo, 26–40 = Malo. Se procesaron los datos obtenidos y se calculó un **PCI promedio de 8.94**, lo cual ubicó la condición general del pavimento en la categoría "**Fallado**".

A partir del análisis de frecuencias, se determinó que:

- **10 unidades (52.6%)** presentaron condición *Fallado*
- **5 unidades (26.3%)** se clasificaron como *Muy malo*
- **4 unidades (21.1%)** se ubicaron en la categoría *Malo*

Se elaboró un gráfico de barras (ver Figura 1) para visualizar los valores de PCI por cada unidad de muestra. Este gráfico permitió identificar de manera clara cuáles sectores presentaron valores críticos (cercaos o iguales a 0) y cuáles mostraron una condición menos deteriorada.

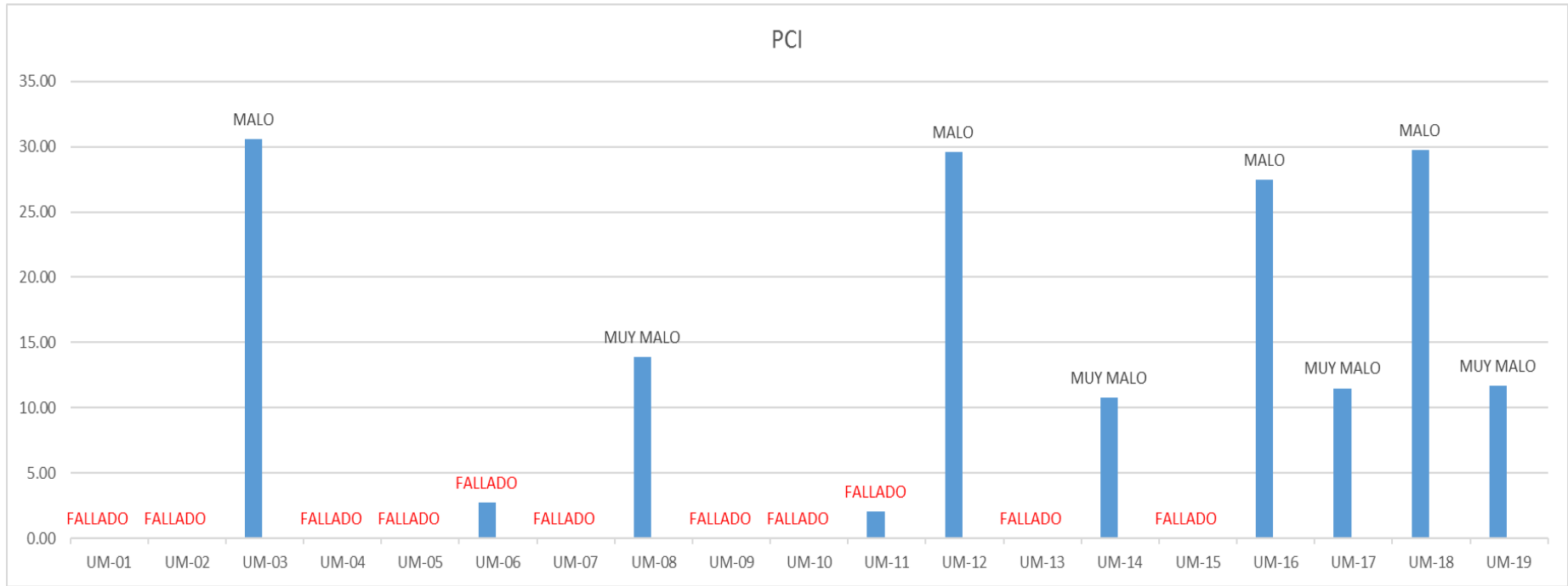


Figura 2. resumen de índice de condición del pavimento

Aquí tienes el gráfico de barras que muestra el Índice PCI por unidad de muestra. Se puede observar claramente cuáles unidades presentan valores críticos (como las que tienen PCI de 0) y cuáles tienen un desempeño relativamente mejor.

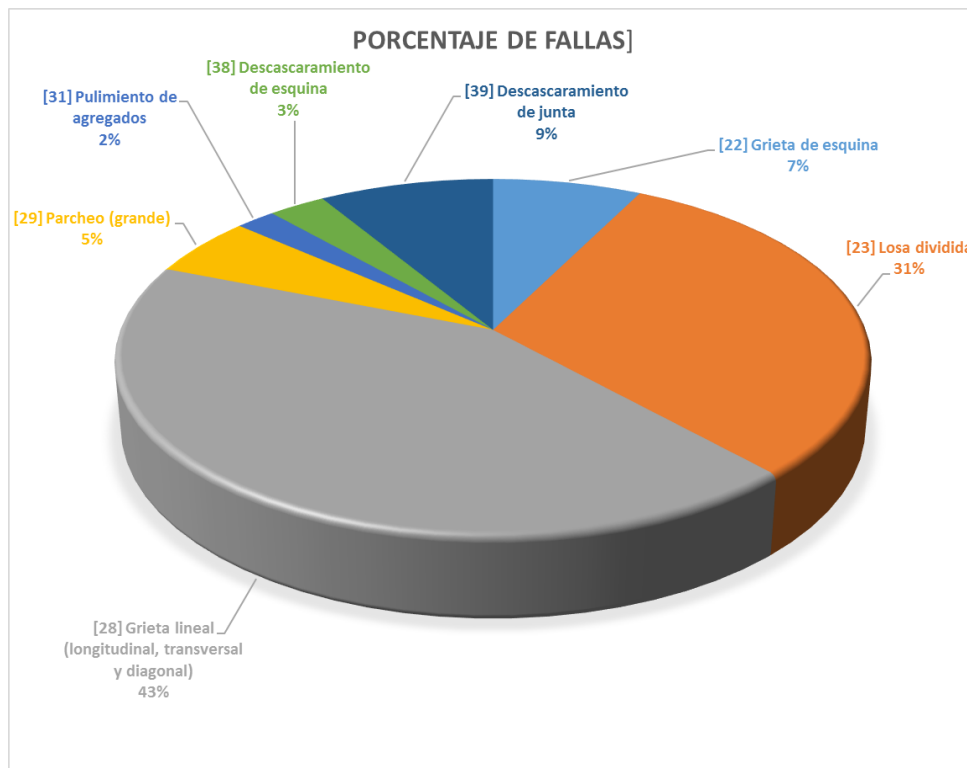


Figura 3 porcentaje de fallas encontradas

Rango PCI %	Color	Estado
0-10	Grigio	Falla
11-25	Marrón	Muy Malo
26-40	Rojo	Malo
41-55	Rosa	Regular
56-70	Amarillo	Bueno
71-85	Verde claro	Muy Bueno
86-100	Verde oscuro	Excelente

Figura 4. Estándares de evaluaciones PCI

Resultados del Objetivo Específico: Determinar el tipo y nivel de severidad de las patologías existentes

El análisis del estado del pavimento en el área de estudio se llevó a cabo utilizando la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI), evaluando un total de 19

unidades de muestra (UM), conforme a las recomendaciones del manual PCI, que establece una muestra representativa de 20 losas por unidad. La evaluación abarcó 376 losas, divididas en 19 UM ($376/20 = 18.8 \cong 19$).

El PCI permite cuantificar el estado de deterioro del pavimento en una escala de 0 (pavimento completamente fallado) a 100 (condición óptima). Para esta investigación, se adoptó la siguiente escala de clasificación del PCI:

- 0 a 10: Fallado
- 11 a 25: Muy malo
- 26 a 40: Malo

Análisis de resultados

Los valores de PCI obtenidos para cada unidad se presentan en la Tabla 1, con los siguientes resultados generales:

- 10 unidades (52.6%) fueron clasificadas como "Fallado"
- 5 unidades (26.3%) se ubicaron en la categoría "Muy malo"
- 4 unidades (21.1%) alcanzaron el rango de "Malo"

El PCI promedio de todas las unidades fue de 8.94, lo que indica que el pavimento, en general, se encuentra en estado "Fallado". Esta clasificación evidencia una condición estructural severamente deteriorada y una pérdida significativa de funcionalidad del pavimento rígido en el sector evaluado.

Tipo y nivel de severidad de patologías

El bajo valor promedio del PCI y la alta frecuencia de unidades en condición "Fallado" implican la presencia generalizada de patologías severas como:

- Fisuración estructural generalizada
- Desintegración superficial (descascaramiento, desprendimientos)
- Hundimientos o asentamientos en losas
- Exposición de agregado y deterioro por bombeo

Estas patologías no sólo comprometen la integridad estructural del pavimento, sino que además incrementan el riesgo para el tránsito vehicular, disminuyen el confort y aumentan los costos de mantenimiento.

Los resultados evidencian una condición general deficiente del pavimento. El hecho de que más del 78% de las unidades se ubiquen entre las categorías “Fallado” y “Muy malo” sugiere que el pavimento requiere intervención urgente, que puede incluir rehabilitación profunda o reconstrucción.

Esta situación puede deberse a múltiples causas: falta de mantenimiento preventivo, errores constructivos, carga vehicular excesiva o exposición a condiciones climáticas adversas.

Para evaluar la resistencia a la compresión del concreto en la carpeta de rodadura del Jr. Horacio Zevallos, se extrajeron núcleos cilíndricos utilizando broca diamantina, con dimensiones de 9.5 cm de diámetro y 19 cm de altura, cumpliendo con la relación altura/diámetro de 2:1 establecida por las normas técnicas.

Los ensayos de compresión realizados en laboratorio arrojaron valores de 160 kg/cm² y 161 kg/cm², equivalentes a 15.7 MPa y 15.8 MPa, respectivamente. Estos resultados reflejan una resistencia mecánica inferior a la que normalmente se exige en pavimentos rígidos, donde es habitual un concreto con una resistencia mínima de diseño entre 210 y 280 kg/cm² (21–28 MPa).

La baja resistencia registrada puede estar relacionada con factores como la calidad del concreto en el momento de su colocación, deficiencias en el curado, o deterioro por exposición ambiental y tráfico vehicular. En consecuencia, se recomienda una evaluación estructural más amplia para determinar la necesidad de rehabilitación o refuerzo del pavimento.

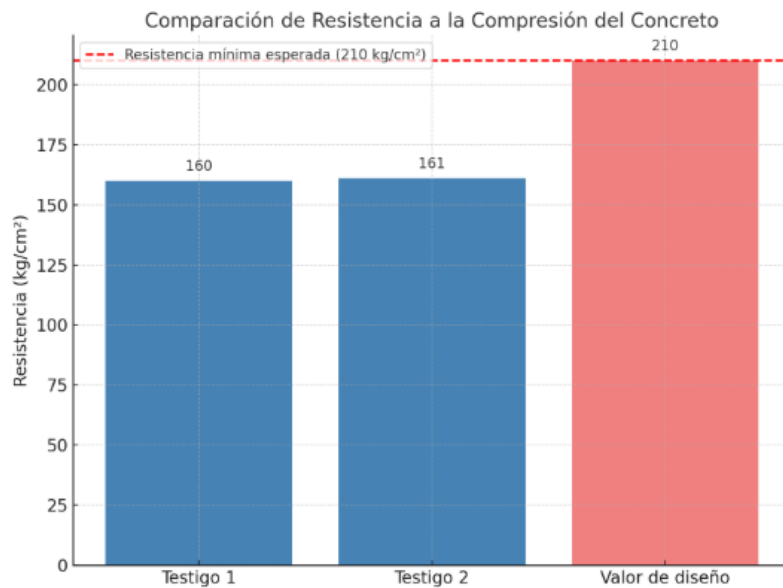


Figura 5. resistencia de las diamantinas vs resistencia mínima

Las barras de los testigos se verán visiblemente por debajo de la barra de resistencia estándar, reflejando una deficiencia estructural.

Puede complementarse con una línea horizontal de referencia indicando el umbral de resistencia mínima ($f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$).

Resultados del Objetivo Específico: Determinar la capacidad de soporte de la base (CBR) y subrasante

Se realizaron ensayos en tres calicatas representativas de la zona de estudio con el propósito de evaluar la capacidad de soporte del suelo a través del ensayo CBR (California Bearing Ratio), tanto al 100% como al 95% de la máxima densidad seca obtenida mediante el ensayo Proctor modificado.

Los suelos en las tres calicatas presentaron características similares, clasificados como arena limosa con grava (SM) según el sistema SUCS, y como A-2-6 según la clasificación ASHTO, lo que indica suelos de partículas gruesas con buen drenaje y una plasticidad baja.

Calicata 1

- Contenido de humedad natural: 7.63%
- Límite líquido: 29.46%
- Límite plástico: 26.85%
- Índice de plasticidad: 2.61%
- Densidad seca máxima (Proctor): 2.030 g/cm³
- Humedad óptima: 9.10%
- CBR al 100%: 36.90%
- CBR al 95%: 26.70%

Calicata 2

- Contenido de humedad natural: 5.53%
- Límite líquido: 29.79%
- Límite plástico: 26.19%
- Índice de plasticidad: 3.59%
- Densidad seca máxima (Proctor): 2.030 g/cm³
- Humedad óptima: 8.70%
- CBR al 100%: 37.60%
- CBR al 95%: 30.10%

Calicata 3

- Contenido de humedad natural: 9.55%
- Límite líquido: 29.00%
- Límite plástico: 26.19%
- Índice de plasticidad: 2.80%
- Densidad seca máxima (Proctor): 2.030 g/cm³
- Humedad óptima: 8.50%
- CBR al 100%: 37.80%
- CBR al 95%: 28.80%

Análisis comparativo

Los valores de CBR al 100% de la Proctor para las tres calicatas superan el 36%, lo cual es indicativo de una alta capacidad de soporte, especialmente adecuada para capas de sub-base y base en pavimentos. El valor mínimo de CBR al 95%, correspondiente a 26.70% en la Calicata 1, también confirma un suelo competente para usos estructurales en vías.

Además, los índices de plasticidad menores a 4% indican una baja plasticidad del suelo, lo que se traduce en menor susceptibilidad a la expansión o contracción con cambios de humedad, favoreciendo su estabilidad. La densidad seca máxima constante (2.030 g/cm^3) en las tres muestras, junto con humedades óptimas cercanas, refu el valor de CBR puede exigirse como mayor o igual al 60%, dependiendo de las especificaciones técnicas del proyecto o norma de diseño vial utilizada (por ejemplo, manuales del MTC en Perú o guías AASHTO). En este caso, si la base debe cumplir con un $\text{CBR} \geq 60\%$, entonces los suelos evaluados no cumplirían con dicha exigencia.

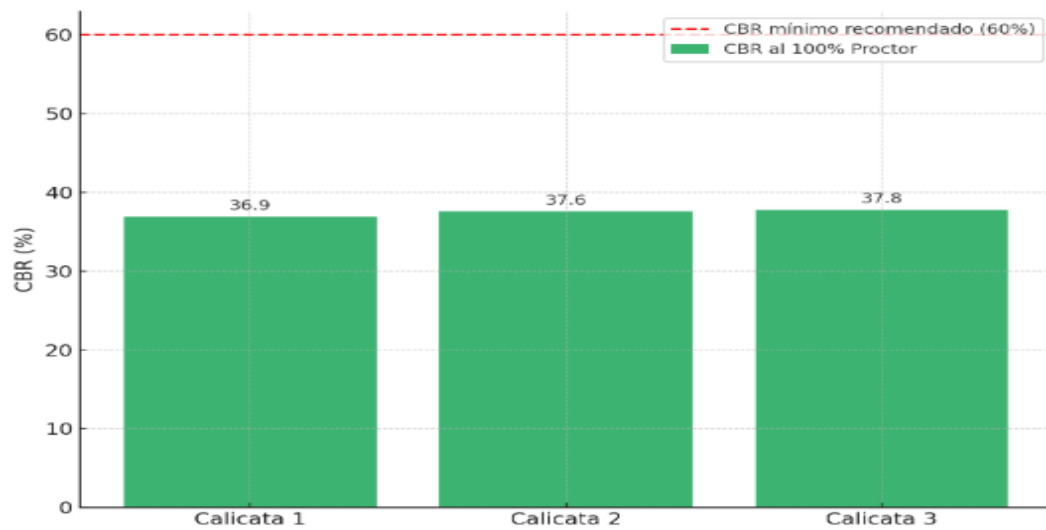


Figura 6. CBR vs parámetros mínimos

los valores de CBR al 100% con el mínimo requerido de 60% para una base granular. Como se puede ver, ninguna de las tres calicatas alcanza ese valor, lo que indica que el suelo evaluado no es apto para utilizarse como capa de base sin mejoramiento (como estabilización con aditivos, compactación adicional o reemplazo de material).

Resultados del Objetivo Específico: Elaborar una propuesta de intervención de las fallas encontradas

Tras haber identificado los tipos y niveles de severidad de las patologías presentes en el pavimento rígido mediante la aplicación del método PCI, se plantea una propuesta de intervención integral orientada a la recuperación estructural y funcional del sistema vial evaluado. Esta propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos en los siguientes aspectos:

Condición general del pavimento:

- El PCI promedio fue de 8.94, correspondiente a la clasificación “Fallado”.
- El 52.6% de las unidades se encontraron en condición "Fallado", el 26.3% en “Muy malo” y el 21.1% en “Malo”.
- Esto refleja una condición altamente deteriorada, lo cual exige intervenciones profundas más allá del mantenimiento rutinario.

Tipos de fallas predominantes:

- Fisuración estructural generalizada
- Desintegración superficial (descascamiento, desprendimientos)
- Hundimientos o asentamientos en losas
- Exposición de agregados y bombeo de finos

Estas fallas son indicativas de una pérdida significativa de la capacidad estructural del pavimento, afectando la durabilidad, seguridad y transitabilidad.

Resistencia del concreto (núcleos diamantinos):

- Las muestras extraídas presentan resistencias de 15.7 MPa y 15.8 MPa, muy por debajo del mínimo requerido (≥ 21 MPa).
- Esto sugiere un concreto deficiente, posiblemente por mal diseño de mezcla, curado inadecuado o envejecimiento avanzado.

Capacidad de soporte del suelo (CBR):

- El CBR al 100% fue entre 36.90% y 37.80%, y al 95% entre 26.70% y 30.10%.
- Estos valores no cumplen con el requisito mínimo típico de 60% para capas de base, lo que indica que el suelo subyacente requiere mejoramiento o reemplazo.

Propuesta de Intervención Técnica

Intervención en el pavimento rígido

Dado el alto nivel de deterioro estructural, se recomienda:

- Demolición total de losas con $PCI \leq 10$ (categoría “Fallado”) y reemplazo por losas nuevas con concreto estructural $f'c \geq 280 \text{ kg/cm}^2$ (28 MPa).
- Reparación estructural localizada en unidades con PCI entre 11 y 25 (“Muy malo”), que incluya:
 - Corte y remoción de secciones dañadas.
 - Limpieza y resane con mortero polimérico o concreto reforzado.
 - Sellado de juntas y grietas activas con materiales flexibles.
- En unidades con PCI entre 26 y 40 (“Malo”), se sugiere:
 - Mantenimiento correctivo, como bacheo profundo, resanes superficiales, sellado de fisuras no estructurales y aplicación de recubrimientos protectores.

Mejoramiento de la base y subrasante

Dado que el CBR es inferior al valor mínimo requerido, se recomienda:

- Estabilización de la subrasante mediante adición de cal o cemento en proporciones determinadas por diseño (ensayo de mezcla y UCS).
- Reemplazo parcial o total del material base, sustituyendo por material granular seleccionado que cumpla con $CBR \geq 60\%$.
- Compactación controlada al 100% de la densidad Proctor modificada para asegurar una capacidad estructural adecuada.

Recomendaciones adicionales

- Establecer un plan de mantenimiento preventivo post-rehabilitación: sellado de juntas, limpieza de drenajes, inspección periódica.
- Implementar un sistema de monitoreo continuo del PCI en intervalos anuales para evitar llegar nuevamente a niveles críticos.
- Evaluar y restringir, de ser necesario, el tráfico pesado que exceda la capacidad de diseño de la vía.

Sección transversal propuesta del pavimento rígido

La sección considera el uso de una sub-base mejorada, base granular estabilizada y losa de concreto de mayor espesor para garantizar durabilidad.

El diseño del pavimento rígido está compuesto por cuatro estratos principales, dispuestos desde la superficie hacia el terreno natural. En la parte superior se encuentra la losa de concreto rígido, con un espesor de 20 centímetros y una resistencia a la compresión igual o superior a 280 kg/cm². con juntas de contracción y expansión para controlar los esfuerzos térmicos y evitar fisuramientos no deseados.

Inmediatamente debajo de la losa se ubica la base granular estabilizada, también con un espesor de 20 centímetros. Esta capa presenta una capacidad de soporte elevada, con un índice CBR igual o mayor al 80%, y ha sido mejorada mediante el uso de aditivos como emulsión asfáltica o cal, lo cual mejora su cohesión y durabilidad.

La tercera capa corresponde a la sub-base granular mejorada, con un espesor de 25 centímetros. Esta capa ha sido construida con material seleccionado y sometida a control estricto de humedad y densidad, alcanzando una compactación del 100% del Proctor estándar y una resistencia mínima representada por un CBR igual o mayor al 60%. Finalmente, en la base del sistema se encuentra la subrasante natural compactada, la cual actualmente presenta un CBR entre 10% y 30%. Dado su bajo nivel de soporte, se recomienda que esta capa sea mejorada mediante estabilización con cal o cemento, con el fin de garantizar una capacidad estructural adecuada y prolongar la vida útil del pavimento.

IV. ANALISIS Y DISCUSION

El diagnóstico del pavimento rígido del Jr. Horacio Zevallos, basado en el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI), evidencia un deterioro severo tanto a nivel superficial como estructural. La inspección de 376 losas, distribuidas en 19 unidades de muestra, permitió identificar fallas típicas de un sistema con pérdida avanzada de funcionalidad: fisuración estructural (transversal, longitudinal y en bloque), desintegración superficial (descascaramiento y desgranamiento), asentamientos, bombeo de finos y exposición de agregados. Estas manifestaciones, documentadas siguiendo los lineamientos del PCI, reflejan condiciones de desgaste avanzadas que comprometen la seguridad vial y la integridad estructural del sistema.

El análisis de los valores de PCI confirma este panorama crítico. Más del 78% de las unidades evaluadas se encuentran en condiciones clasificadas como “Fallado” o “Muy Malo”, con $PCI \leq 25$, siendo el 52,6% de las losas consideradas totalmente falladas ($PCI = 0$). Este resultado es indicativo de múltiples mecanismos de falla actuando simultáneamente, lo cual refleja no solo la antigüedad o el uso intensivo del pavimento, sino también deficiencias en su diseño o mantenimiento. Las fisuras estructurales y el bombeo de finos sugieren pérdida de soporte subyacente, mientras que la desintegración superficial puede relacionarse con una baja calidad del concreto o exposición prolongada a ciclos de humedad y temperatura sin protección adecuada.

Corroborando esta hipótesis, los ensayos de resistencia a la compresión realizados sobre testigos extraídos con diamantina evidencian valores significativamente por debajo de los estándares técnicos requeridos para pavimentos rígidos. Las muestras mostraron resistencias de 160 y 161 kg/cm², cuando lo mínimo esperado para este tipo de estructuras es un $f'c$ de al menos 210 a 280 kg/cm². Estos valores bajos pueden atribuirse a deficiencias en la mezcla y colocación del concreto, curado inadecuado, o pérdida progresiva de propiedades debido al ataque ambiental y la sobrecarga de tráfico. Esto confirma que el concreto existente carece de la capacidad mecánica necesaria para resistir las cargas previstas, contribuyendo a la aparición y propagación de fisuras y desprendimientos.

En cuanto a la capacidad de soporte del sistema, los ensayos CBR realizados en tres calicatas arrojaron resultados por debajo de los valores normativos requeridos para una base granular eficiente. Los valores obtenidos (36,9%, 37,6% y 37,8% al 100% de

Proctor) evidencian que la base no cumple con el mínimo del 60% recomendado por estándares nacionales como los del MTC. Asimismo, las subrasantes presentan CBR inferiores al 30%, clasificados como suelos tipo SM y A-2-6 con baja plasticidad. Estas características reflejan una limitada capacidad portante del terreno, lo que repercute directamente en la aparición de asentamientos diferenciales y falla por bombeo, afectando la estabilidad de la losa superior.

Frente a este diagnóstico integral, se plantea una propuesta de intervención que contempla tanto la rehabilitación estructural como la mejora de las condiciones de soporte y drenaje. La intervención propuesta incluye la demolición total de las losas con $PCI = 0$, la colocación de una nueva losa de concreto con resistencia mínima $f'c \geq 280 \text{ kg/cm}^2$ y el uso de aditivos para mejorar la durabilidad. Además, se plantea la sustitución o estabilización de la base y subrasante mediante materiales adecuados y técnicas como la estabilización con cal o cemento, asegurando una compactación del 100% del Proctor Modificado. Finalmente, se incluye

V. CONCLUSIONES

En conclusión la identificación de fallas mediante el método PCI otro La aplicación del método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) permitió identificar una variedad de fallas estructurales y funcionales en el pavimento rígido del Jr. Horacio Zevallos, tales como fisuras longitudinales, transversales y en bloque, desintegración superficial, hundimientos, bombeo de finos y exposición de agregados. La frecuencia y gravedad de estas patologías evidencian un alto grado de deterioro, siendo significativo que muchas unidades de muestra presenten un PCI igual a 0, lo que indica una pérdida total de funcionalidad estructural en varias zonas del tramo evaluado.

Se concluye que el tipo y severidad de las patologías existentes La evaluación del tipo y nivel de severidad de las fallas mostró que más del 78% de las unidades analizadas se encuentran en estado crítico, clasificadas como "Fallado" o "Muy malo" según el PCI. Las patologías predominantes son de alta severidad y afectan tanto la integridad estructural como la seguridad vial. En especial, las fisuras profundas y los fenómenos de bombeo de finos reflejan una pérdida importante de soporte, rigidez y durabilidad del sistema de pavimento, haciendo evidente la necesidad de una intervención urgente.

En conclusión la resistencia a la compresión del concreto Los ensayos realizados en núcleos extraídos del pavimento revelaron que la resistencia a la compresión del concreto es deficiente, con valores que rondan los 160 kg/cm², muy por debajo del mínimo requerido para pavimentos rígidos. Este resultado indica que el concreto colocado presenta serias limitaciones de calidad, posiblemente asociadas a errores en la dosificación, falta de control en el curado o deterioro acelerado por factores ambientales y tráfico vehicular. Esta baja resistencia ha contribuido al rápido deterioro del pavimento.

En Conclusión la capacidad de soporte de la base y subrasante (CBR) Los valores de CBR obtenidos en las calicatas fueron inferiores al 60%, nivel mínimo aceptable para una base granular adecuada. Esta deficiencia evidencia que los

materiales del suelo natural y de la base no brindan el soporte estructural necesario para un pavimento rígido. Además, la clasificación de los suelos como SM y A-2-6, junto con su baja plasticidad, confirma que es indispensable mejorar o reemplazar estos materiales a fin de garantizar el desempeño adecuado del nuevo sistema de pavimentación.

Se concluye que la intervención más viable es la rehabilitación total del tramo mediante la reconstrucción de las losas, empleando concreto de alta resistencia ($f'c \geq 280 \text{ kg/cm}^2$) y técnicas de mejoramiento de suelo. Esta intervención debe incluir el rediseño del sistema de drenaje y un plan de mantenimiento preventivo para preservar la durabilidad de la vía. La propuesta responde integralmente a las causas del deterioro detectado y busca restablecer las condiciones de servicio y seguridad del pavimento.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendamos intervenir de manera inmediata las losas con PCI igual a 0 o clasificadas como “falladas”, mediante su demolición y reconstrucción total, utilizando concreto de alta resistencia ($f'c \geq 280 \text{ kg/cm}^2$), con refuerzo de acero y juntas adecuadas para contracción y expansión, a fin de garantizar el comportamiento estructural de la nueva losa.

Recomendamos abordar las fallas estructurales y superficiales detectadas —como fisuración, desintegración y bombeo de finos— mediante una rehabilitación integral, ya que estas reflejan un daño acumulado que no puede corregirse con mantenimiento superficial. Esta rehabilitación debe considerar tanto la capa de rodadura como las capas inferiores afectadas.

Recomendamos reemplazar el concreto existente debido a su baja resistencia a la compresión, comprobada mediante testigos con valores promedio de 160 kg/cm^2 , lo cual es insuficiente para un pavimento rígido sometido a carga vehicular. El nuevo concreto debe cumplir con los estándares de calidad y control de curado adecuados.

Recomendamos estabilizar las capas de base y subrasante, ya que los valores de CBR obtenidos no cumplen con los mínimos técnicos exigidos ($\text{CBR} \geq 60\%$ para base y $\geq 30\%$ para subrasante). Para ello, se debe emplear estabilización con cal o cemento y garantizar una compactación adecuada al 100% del Proctor Modificado.

Recomendamos ejecutar una intervención estructural integral que incluya diseño del sistema de drenaje, control de calidad en obra y la implementación de un plan de mantenimiento preventivo periódico, a fin de asegurar la funcionalidad del nuevo pavimento a largo plazo y evitar la recurrencia de fallas prematuras.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Arteaga, D., & Patiño, C. (2018). Análisis de contenidos de vacíos para el diseño de mezclas del concreto. UCV, Lima. Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34384>.
- Bernal, D. (2017). Optimización de la resistencia a compresión del. Cajamarca: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1233>.
- Castillo, J. (2018). *Evaluación de los pavimentos rígidos del Distrito de Taricá - Provincia de Huaraz - Ancash*. Universidad San Pedro. Ancash. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7941/Tesis_58214.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chinome, A., & Jaimes, C. (2020). Guía para el diseño de pavimentos rígidos en vías urbanas con aplicación en municipios con poblaciones menores a 5000 habitantes. Universidad Santo Tomás. Santo Tomás: obtenido de <https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/30>
- Cubas, A. (2021). "ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO. Universidad Nacional Cajamarca, CAJAMARCA. Cajamarca - Peru: <file:///C:/Users/SANCHEZ/Downloads/TESIS%20CYNTHIA%20MARILI%20FINAL%20IMPRIMIR.pdf>.
- Gavilanes Pérez Susana Daniela (2023) Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la avenida Real Audiencia de Quito, avenida Bolivariana, avenida Galo Vela y calle Sócrates. Universidad de Ambato.
- Hinostroza, C. (2020). "Análisis estructural del pavimento rígido con refuerzo de. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Lima. Lima: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69559/Hinostroza_CCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Irungaray. (2020). Evaluación del Volumen y Calidad del Concreto Premezclado. <https://civilgeeks.com/2011/12/09/el-concreto-premezclado>.
- Landeo Centeno, K. G. (2019) Calidad del concreto premezclado empleado en la construcción de obras civiles en la ciudad de Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-pedro-ruiz-gallo/concreto-armado-1/tesis-2019-ing-civil-landeo-centeno/53141386>
- Lliuya Villacaqui, E. E., & Medina Zambrano, D. E. (2021). Evaluación y

mejoramiento de la Estructura del Pavimento Rígido Av. Confraternidad Internacional Oeste, Huaraz – Áncash – 2021.

- Martinez, S., & Salazar, A. (2023). Control de calidad en el proceso constructivos de losas de pavimento rígido en una vía terciaria del municipio de Nariño Antioquia. Medellín: Universidad de Antioquia. Arequipa: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/34165>.
- MTC/14. (2013). MANUAL DE CARRETEAS suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima.
- Ore, J., Ore, J., Arce, S., & Abel, M. (2020). Pavimentos rígidos reforzados con fibra de acero vs pavimentos rígidos sin fibra de acero- https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71529/Arce_CJS
- Rodriguez, V. (2022). REDISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN LA CALLE 5 CON CARRERA 10 DEL BARRIO LA PAOLA EN EL MUNICIPIO DE TACOIMA - CUNDINAMARCA. Colombia: <https://economipedia.com/definiciones/mano-de-obra.html>.
- Salas, M. (2012). tipos de pavimento de concreto diseño, construcción y supervisión. Lima: Flujo libre.
- Salinas, W., Rojas, O. & Jimenez, Y. (2019) Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia De Jaén, Cajamarca, 2019”
- Supermix, C. (2022). Concreto Premezclado. Obtenido de Concretos Supermix: <https://www.supermix.com.pe/productos/#concreto>
- Ureña, V. (2017). Análisis del comportamiento estructural de un pavimento de concreto estructuralmente reforzado continuo (PCERC). Sanfandila. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt509.pdf>
- Urrunaga, E. (2020). Evaluación superficial del pavimento rígido de las vías de acceso vehicular por el método PCI de la localidad de Ichocán – provincia de San Marcos - departamento de Cajamarca. Universidad Antenor Orrego.
- Valero, J. (2022). Rediseño de la estructura de pavimento en la calle 5 con carrera 10 del barrio la paola en el municipio de Tocaimacundinamarca. Girardot: Universidad Piloto de Colombia - seccional del Alto Magdalena. Colombia.
- Villamarin, J. (2018). Análisis del comportamiento de la base-cemento para pavimentos con adición de residuos PET. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16406/1/DOCU>

MENTO-
ANALISIS%20DEL%20COMPORTAMIENTO%20DE%20LA%
20BASE%20%20CEMENTO%20PARA%20PAVIMENTOS%20
CON%20ADICION%20DE%20RESIDUOS%20PET%20RECICL
ADO.pdf

Zamora, J. (2020). “Análisis Estructural del Pavimento Rígido con Refuerzo de Geomallas y el Pavimento. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - LIMA, LIMA. Lima:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69551/Aguirre_GAF-Rivera_ARA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

VIII. Anexos y Apéndices

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 4

Matriz de consistencia

<p>Problema</p> <p>¿Cuáles son las fallas de la estructura del pavimento rígido del jirón Horacio Zevallos en la ciudad de Huaraz - 2024?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Analizar la estructura actual del pavimento rígido mediante el método de condición de pavimento determinando fallas y sus causas que lo originan a lo largo del jirón Horacio Zevallos – Huaraz 2024</p>	<p>Hipótesis</p> <p>El análisis de la estructura del pavimento rígido presentaría fallas y malas condiciones de operación del pavimento rígido que deben ser intervenidas para su reparación del estado actual del pavimento en el jirón Horacio Zevallos de la ciudad de Huaraz.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cuantitativa ● Descriptiva ● Aplicada
	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los tipos de falla del Pavimento Rígido, según el método PCI. ● Determinar el tipo y nivel de severidad de las patologías existentes. ● Determinar las propiedades mecánicas del concreto mediante ensayo de diamantina ● Determinar la capacidad de soporte de la base (CBR) y sub rasante 		<p>Población y Muestra</p> <p>Población: Para la presente Investigación la población será todo el pavimento rígido del jirón Horacio Zevallos – Huaraz 2024.</p> <p>Muestra: Unidades muestrales del pavimento rígido según método PCI</p>

ANEXO 2:

Tabla 5

Instrumentos de investigación

TIPO	TECNICA	INSTRUMENTOS
DOCUMENTAL	Análisis documental	Fichas, cálculos, uso de Normas Técnicas Peruanas, computadora y sus unidades de almacenaje.
	Análisis de campo	Cuadros de registro
DE CAMPO	Exploración de campo	Determinación de estructura del pavimento. Obtención de muestras para ser ensayadas.
	Observación	Registro fotográfico
		Medición de fallas

Tabla 6

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-01

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA:
Jirón horacio Zevallos

NUMERO DE LOSAS
20

FECHA:
17/02/2025

AREA:
241.6

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM 01

INSPECCIONADA POR:
CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO M: MEDIO H: ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	1	2	23	28	M	H
23	3	4	22,28,38	28	L,H,M	M
28	5	6	22,28	23,28	L,M	L,M
29	7	8	22,28,39	28	L,H,M	H
38	9	10	28	28,39	M	M,M
39	11	12	22,28	28	L,M	H
	13	14	22,23,28	22,23,28	L,M,M	M,M,M
	15	16	28	28,29	M	M,M
	17	18	28	22,23,28	M	L,M,M
	19	20	22,23	23,28	L,M	L,H

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zeval

NUMERO DE LOSAS

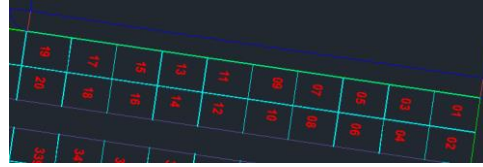
FECHA:
17/02/2025

AREA:
241.60 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																				TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
22	L			1		1		1			1		1					1	1	1	8	40.0	34.5	
23	M	1					1						1	1					1	1	1	7	35.0	46.1
28	H		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.0	63.1	
29	M										1					1					2	10.0	5.8	
																					1	5.0	1.6	
38	M			1																	2	10.0	4	
39	M							1			1										2	10.0	4	
																						38		
		Numero de deducidos=																				4		
		Valor deducido mas alto=																				63.1		
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																				4.39		
		Max. Valor deducido corregido=																				100		
CALCULO DE PCI																								

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 0


RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	63.1	46.1	34.5	5.8	4	1.6		155.1	4	119.34
2	63.1	46.1	34.5	2	2	2		149.7	3	116.24
3	63.1	46.1	2	2	2	2		117.2	2	94.94
4	63.1	2	2	2	2	2		73.1	1	61.23

Tabla 7

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-02

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 252.80	progresiva INICIAL: 0+040.08 FINAL: 0+080.73	UM 02
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		

- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
-------------------	--------------------	-------------------

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	21	22	23,28,38	28,29	L,M,M	L,M
23	23	24	23,28,38,39	23,28	L,L,M,M	M,M
28	25	26	23,28,38	23,28	M,H,L	L,L
29	27	28	22,23,28	23,28	L,M,L	L,L
38	29	30	23,28,39	39	L,L,M	L
39	31	32	23,28,39	-	L,L,M	-
	33	34	23,28,39	23,28	L,M,M	M,M
	35	36	23,28,38	28	L,H,M	L
	37	38	23,28,39	28	L,M,L	L
	39	40	23,28,39	28	L,M,M	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zeval

NUMERO DE LOSAS

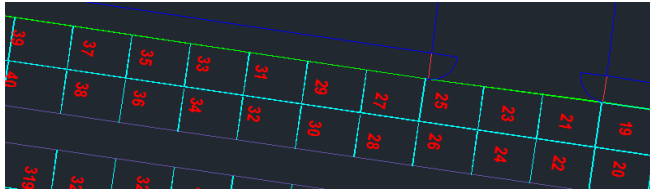
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.80 M2

progresiva
INICIAL: 0+040.08
FINAL: 0+080.73

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO	
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39				40
22	L	1																			1	5.0	3.5	
23	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	70.0	44.5	
28	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.0	61.4	
29	M	1																			1	5.0	2.9	
38	M	1	1	1																	1	4	20.0	5.9
39	M	1																			1	40.0	16	
												46												
												Numero de deducidos=												
												4												
												Valor deducido mas alto=												
												61.4												
												N° max. Admisible de deducidos (m)=												
												4.54												
												Max. Valor deducido corregido=												
												100.00												
CALCULO DE PCI																								

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	61.4	44.5	16	5.9	3.5	2.9		134.2	4	106.27
2	61.4	44.5	16	2	2	2		127.9	3	102.16
3	61.4	44.5	2	2	2	2		113.9	2	92.67
4	61.4	2	2	2	2	2		71.4	1	59.77

Tabla 8

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-03

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos **NUMERO DE LOSAS:** 20 **FECHA:** 17/02/2025

AREA: progresiva **UM** 03
 INICIAL: 0+080.73
 FINAL: 0+120.79

INSPECCIONADA POR:
CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	41	42	22,23,39	-	L,L,L	-
23	43	44	23,28,39	28	L,L,L	L
28	45	46	23,28,39	28	L,L,L	L
31	47	48	23,28,39	23,28	L,L,L	L,L
39	49	50	23,28,39	28	L,L,L	L
	51	52	23,28	28	L,L	L
	53	54	23,28,39	28	L,L,L	L
	55	56	22,23,28,39	-	L,L,L,L	-
	57	58	22,23,28	-	L,L,L	-
	59	60	23,39	28	L,L	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS 20

FECHA:
17/02/2025

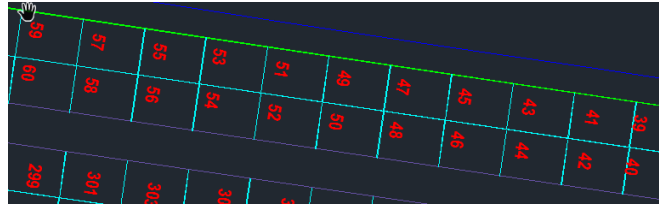
AREA:

progresiva

INICIAL:	0+080.73
FINAL:	0+120.79

UM 03

- N° DAÑO
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59			
22	L	1													1		1				3	15.0	12.6
23	L	1		1		1		1	1	1		1		1		1		1		1	11	55.0	40.2
28	L			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75.0	22
39	L	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	8	40.0	8.1
																			37				
Numero de deducidos=																			4				
Valor deducido mas alto=																			40.2				
N° max. Admisible de deducidos (mi)=																			6.49				
Max. Valor deducido corregido=																			69.42				
CALCULO DE PCI																							
N°	40.2	22	12.6	8.1																82.9			
2	40.2	2	2.00	2.00																46.2			

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 30.58

RANGO [40 - 25], MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	q	CDV
1	40.2	22	12.6	8.1		82.90	4	69.42
2	40.2	22	12.6	2		76.8	3	64.40
3	40.2	22	2	2		66.2	2	55.42
4	40.2	2	2	2		46.2	1	37.90

Tabla 9

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-04

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0+120.79 FINAL: 0+160.92	UM 04
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L:	M:	H:
BAJO	MEDIO	ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	61	62	23,28	28	ML	L
23	63	64	22,23,28	28	L,M,L	M
28	65	66	23,28	23,28,29	M,M	M,L,L
29	67	68	23,28	23,28	L,L	M,M
31	69	70	23,28,31	23,28,31	L,L,M	L,L,L
	71	72	22,23,28	23,28	L,M,L	L,L
	73	74	23,28	23,28	M,L	M,M
	75	76	23,28	23,28	L,L	M,M
	77	78	23,28	28,31	M,L	L,L
	79	80	23,28,29	28	M,L,L	M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:

NUMERO DE LOSAS

FECHA:

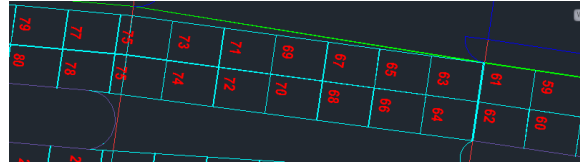
AREA:

progresiva

INICIAL:	0+120.79
FINAL:	0+160.92

UM

- N° DAÑO
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO		
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78				79	80
22	L		1																			2	10.0	8.7
23	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80.0	69.1
28	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.0	37.4
29	M					1														1		2	10.0	5.8
31	M								1	1										1		3	15.0	2.8
		Numero de deducidos=																		3				
		Valor deducido mas alto=																		69.1				
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																		3.84				
		Max. Valor deducido corregido=																		100.00				
CALCULO DE PCI																								

PCI= 100-Max. CDV
 PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	69.1	37.4	8.7	5.8	2.8		123.8	3	108.37
2	69.1	37.4	2	2	2		112.5	2	99.82
3	69.1	2	2	2	2		77.1	1	70.78

Tabla 10

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-05

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos **NUMERO DE LOSAS:** 20 **FECHA:** 17/02/2025

AREA: progresiva **UM:** 05
 INICIAL: 0+160.92
 FINAL: 0+200.99

INSPECCIONADA POR:
 CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parcheo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	81	82	23,28	28,29	H,M	M,M
23	83	84	23,28,29	28	H,M,M	L
28	85	86	23,28	28	LM	L
29	87	88	23,28,29,38	-	M,M,LL	-
38	89	90	23,28,29	28	M,M,M	M
39	91	92	23,28	-	H,M	-
	93	94	23,28,39	28,39	H,L,M	L,L
	95	96	23,28,39	22,28,39	LM,H	LLL
	97	98	23,28,39	-	M,M,L	-
	99	100	23,28	-	L,L	-

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS 20

FECHA:
17/02/2025

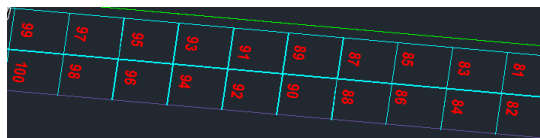
AREA:

progresiva

INICIAL:	0+160.92
FINAL:	0+200.99

UM 05

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parqueo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99			
22	L																				1	5.0	3.5
23	H	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	10	50.0	74
28	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80.0	34.2
29	M		1	1				1		1											4	20.0	11.7
38	L							1													1	5.0	0.5
39	H											1	1	1	1	1	1				5	25.0	28.5
		Numero de deducidos=																			3		
		Valor deducido mas alto=																			74		
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																			3.39		
		Max. Valor deducido corregido=																			100.00		
CALCULO DE PCI																							

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	74	34.2	28.5	11.7	3.5	0.5		152.4	3	127.86
2	74	34.2	2	2	2	2		116.2	2	102.73
3	74	2	2	2	2	2		84	1	92.91

Tabla 11

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-06

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA:
Jirón horacio Zevallos

NUMERO DE LOSAS
20

FECHA:
17/02/2025

AREA:
[]

progresiva
INICIAL: 0+200.99
FINAL: 0+241.00

UM 06

INSPECCIONADA POR:
CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO M: MEDIO H: ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
23	101	102	23,28	-	M,M	-
28	103	104	23,28	28,38	L,L	L,L
38	105	106	23,28	28	M,M	M
39	107	108	23,28	38	M,M	L
	109	110	23,28	28	M,H	L
	111	112	23,28	-	M,M	-
	113	114	23,28	39	L,M	L
	115	116	23,28	-	M,M	-
	117	118	23	28	H	L
	119	120	23,38	23,28	M,L	L,L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevallos

NUMERO DE LOSAS 20

FECHA:
17/02/2025

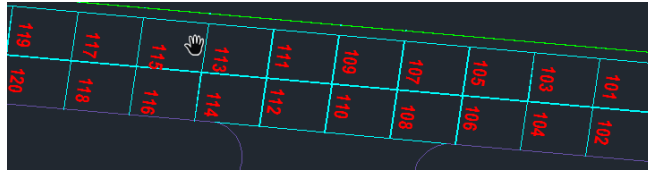
AREA:

progresiva

INICIAL:	0+200.99
FINAL:	0+241.00

UM 06

- N° **DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parqueo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO
		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119			
23	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	55.0	59.8
28	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	70.0	53.9
38	L			1				1											1	1	4	20.0	2.7
39	L													1							1	5.0	4.2

Numero de deducidos= 4
 Valor deducido mas alto= 59.8
 N° max. Admisible de deducidos (mi)= 4.69
 Max. Valor deducido corregido= 97.26

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV
 PCI= 2.74

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	q	CDV
1	59.8	53.9	4.2	2.7		120.6	4	97.26
2	59.8	53.9	4.2	2		119.9	3	96.79
3	59.8	53.9	2	2		117.7	2	95.28
4	59.8	2	2	2		65.8	1	55.09

Tabla 12

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-07

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos **NUMERO DE LOSAS:** 20 **FECHA:** 17/02/2025

AREA: **progresiva** **UM** **07**
INICIAL: 0+241.00
FINAL: 0+277.79

INSPECCIONADA POR:
CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA


L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	121	122	23,38	23,28	LM	LL
23	123	124	-	28	-	L
28	125	126	22,23,28,29	-	LL,ML	-
29	127	128	23,28,29	23,28,38	LLL	LLL
38	129	130	23,29	23,28	H,M	LL
	131	132	23,28	23,28	H,M	ML
	133	134	23,28	23,28	ML	LL
	135	136	23,28	23,28,29	H,M	LL,M
	137	138	23,28,38	23,28	M,LL	LM
	139	140	23,28	23,28	M,M	LM

Tabla 13

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-08

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS: 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0+277.79 FINAL: 0+318.04	UM 08
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		

- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L:	M:	H:
BAJO	MEDIO	ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	141	142	23,28	23,28	M,M	M,M
23	143	144	23,28	23,28	L,M	L,M
28	145	146	23,28	-	L,L	-
29	147	148	23,28	22,28	L,M	L,L
38	149	150	22,28	-	L,M	-
	151	152	23,28	23,28,38	M,M	L,M,L
	153	154	23,28,38	23,28	M,M,L	M,M
	155	156	28,29	28	L,L	L
	157	158	28,29	-	L,L	-
	159	160	28	28	L	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

FECHA:
17/02/2025

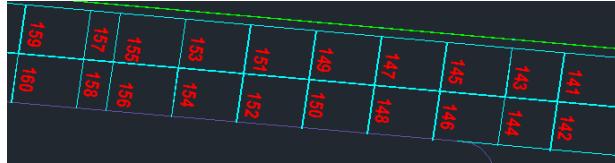
AREA:

progresiva

INICIAL:	0+277.79
FINAL:	0+318.04

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO	
		141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158				159
22	L							1	1												2	10.0	8.7
23	M	1	1	1	1	1		1			1	1	1	1							10	50.0	56.8
28	M	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85.0	35.1
29	L															1	1				2	10.0	2.7
38	L											1	1								2	10.0	1.3

Numero de deducidos=	4
Valor deducido mas alto=	56.8
N° max. Admisible de deducidos (mi)=	4.97
Max. Valor deducido corregido=	86.14

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 13.86

RANGO [25-10], MUY MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	56.8	35.1	8.7	2.7	1.3		104.6	4	86.14
2	56.8	35.1	8.7	2	2		104.6	3	86.14
3	56.8	35.1	2	2	2		97.9	2	81.21
4	56.8	2	2	2	2		64.8	1	54.26

Tabla 14

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-09

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos **NUMERO DE LOSAS:** 20 **FECHA:** 17/02/2025

AREA: progresiva **UM** **09**
INICIAL: 0+318.04
FINAL: 0+358.02

INSPECCIONADA POR:
CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
23	161	162	23,28	23,28	M, M	M,M
28	163	164	23,28	23,28	M,H	L,H
29	165	166	23,28	23,28	H,M	L,M
31	167	168	23,28	23,28,29	M,M	H,M,L
	169	170	23,28	23,28	M,M	M,L
	171	172	23,28	23,28	M,M	M,M
	173	174	23,28	23,28	H,M	M,M
	175	176	23,28	23,28	H,M	M,M
	177	178	23,28	23,28	M,M	M,M
	179	180	23,28	28	L,M	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

FECHA:

AREA:

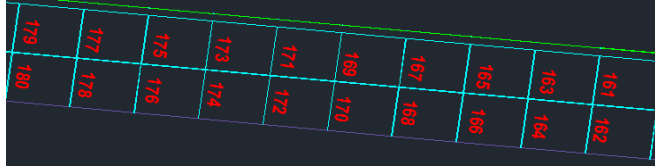
progresiva

INICIAL:	0+318.04
FINAL:	0+358.02

UM

N° DAÑO

- 22 Grieta de esquina
- 23 Losa dividida
- 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
- 29 Parcheo (grande)
- 31 Pulimiento de agregados
- 38 Descascaramiento de esquina
- 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO	
		161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178				179
23	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.0	88.1
28	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.0	37.4
29	L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.0	27
31	L										1										2	10.0	1.3

Numero de deducidos= 2
 Valor deducido mas alto= 88.1
 N° max. Admisible de deducidos (mi)= 2.09
 Max. Valor deducido corregido= 100.00

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV
PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO


N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	88.1	37.4	27	1.3	153.8	2	138.16
2	88.1	2	2	2	94.1	1	95.36

Tabla 15

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-10

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0 + 000 FINAL:	UM 10
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		

- | | |
|-----------|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
-------------------	--------------------	-------------------

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	181	182	31	31	L	L
23	183	184	22	28	L	L
28	185	186	28,31	28	LM	L
31	187	188	-	23,28	-	LL
	189	190	23,28	23,28	LM	LL
	191	192	23,28	23,28	LL	MM
	193	194	23,28	28	LM	L
	195	196	23,28	23,28	MM	MM
	197	198	23,28	23,28	MM	MM
	199	200	23,28	23,28	H,M	H,M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

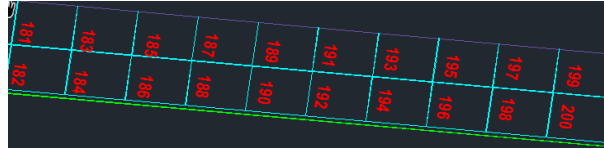
FECHA:

AREA:
 M2

progresiva
INICIAL:
FINAL:

UM

- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulmiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO	
		181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198				199
22	L		1																		1	5.0	3.5
23	H							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	60.0	78.4
28	M				1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80.0	34.2
31	L	1	1			1															3	15.0	2.8
																					32		
																					Numero de deducidos= 2 Valor deducido mas alto= 78.4 N° max. Admisible de deducidos (m)= 2.98 Max. Valor deducido corregido= 100.00		

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	q	CDV
1	78.4	34.2	3.5	2.8		118.9	2	114.85
2	78.4	2	2	2		84.4	1	87.34

Tabla 16

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-11

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: **NUMERO DE LOSAS:** **FECHA:**

AREA: **progresiva**

INSPECCIONADA POR:

INICIAL: **FINAL:**



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: **M:** **H:**

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
23	201	202	23,28	23,28	H,M	H,M
28	203	204	23,28	23,28	H,M	H,M
31	205	206	28	-	L	-
38	207	208	23,28	28	L,M	L
39	209	210	39	31	L	L
	211	212	38	-	M	-
	213	214	28	28	L	M
	215	216	23,28	23,28	L,M	L,M
	217	218	28	23	L	L
	219	220	28	23,28	L	L,M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

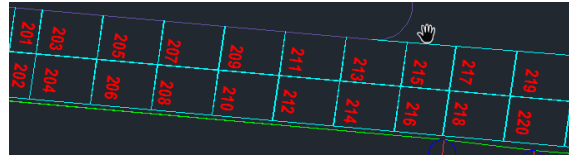
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.00 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO	
		201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218				219
23	H	1	1	1	1		1								1	1		1		1	9	45.0	71.8
28	M	1	1	1	1	1		1	1				1	1	1	1	1		1	1	14	70.0	32.3
31	L									1											1	5.0	0.8
38	M														1						1	5.0	1.6
39	L								1												1	5.0	1.4
												26											
												Numero de deducidos= 3											
												Valor deducido mas alto= 71.8											
												N° max. Admisible de deducidos (m)= 3.59											
												Max. Valor deducido corregido= 97.94											
CALCULO DE PCI																							

PCI=100-Max. CDV

PCI= 2.06

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	71.8	32.3	1.6	1.4	0.8		107.9	3	96.21
2	71.8	32.3	2	2	2		110.1	2	97.94
3	71.8	2	2	2	2		79.8	1	73.25

Tabla 17

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-12

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos **NUMERO DE LOSAS:** 20 **FECHA:** 17/02/2025

AREA: **progresiva** **UM** **12**
INICIAL: 0 + 000
FINAL:

INSPECCIONADA POR:
 CHAVEZ DIAZ JAVIER



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	221	222	-	28,38	-	LL
23	223	224	28	28,38	L	L
28	225	226	28	23,28	L	LM
31	227	228	28,31	28	LL	L
38	229	230	28	23,28,38	L	L,M,M
39	231	232	23,28	22,28	LM	LL
	233	234	23,28	22,28	LM	LL
	235	236	23,28	23,28	LL	LM
	237	238	23,28	22,23,28	LM	L,M,L
	239	240	23,28	28,39	LL	LL

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS 20

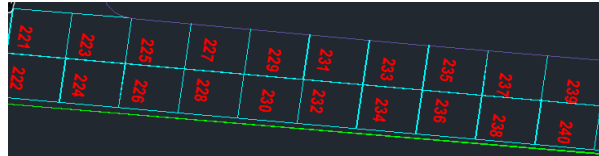
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.00 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM 12

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO	
		221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238				239
22	L											1			1						3	15.0	12.6
23	L				1					1	1		1		1	1	1	1	1	1	9	45.0	36.6
28	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95.0	36.7
31	L						1														1	5.0	0.8
38	M	1		1											1						3	15.0	4.7
39	L																			1	1	5.0	1.4
																				36			
		Numero de deducidos=																		6			
		Valor deducido mas alto=																		36.7			
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																		6.81			
		Max. Valor deducido corregido=																		70.43			

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 29.57

RANGO [40-25], MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	36.7	36.6	12.6	4.7	1.4	0.8	92.8	6	69.14
2	36.7	36.6	12.6	4.7	1.4	2	94	5	70.00
3	36.7	36.6	12.6	4.7	2	2	94.6	4	70.43
4	36.7	36.6	12.6	2	2	2	91.9	3	68.50
5	36.7	36.6	2	2	2	2	81.3	2	60.31
6	36.7	2	2	2	2	2	46.7	1	31.46

Tabla 18

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-13

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0 + 000 FINAL:	UM 13
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
-------------------	--------------------	-------------------

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	241	242	23,28	23,28	L,M	L,L
23	243	244	23,28	23,28	L,L	L,M
28	245	246	23,28,38	23,28	L,M,L	L,M
29	247	248	22,28	23,28	M,L	L,M
31	249	250	23,28	23,28	M,M	M,M
38	251	252	23,28	23,28	L,M	L,M
	253	254	23,28	23,28,29	M,L	M,M,L
	255	256	23,28	23,28,29	M,M	L,M,L
	257	258	23,28	23,28,31	M,M	M,M,M
	259	260	22,28	22,23,28	M,L	M,L,M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

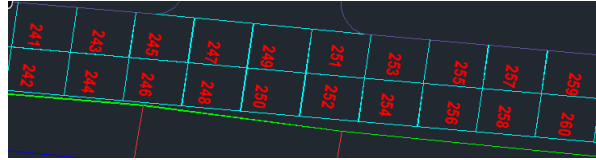
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.00 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcho (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO				
		241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256				257	258	259	260
22	M						1													1	1	3	15.0	21.7
23	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90.0	71.9
28	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.0	37.4
29	L												1		1							2	10.0	2.7
31	M																		1			1	5.0	0.8
38	L				1																	1	5.0	0.5
																					45			
																					Numero de deducidos=	3		
																					Valor deducido mas alto=	71.9		
																					N° max. Admisible de deducidos (m)=	3.58		
																					Max. Valor deducido corregido=	100.00		
CALCULO DE PCI																								

PCI=100-Max. CDV

PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	71.9	37.4	21.7	2.7	0.8	0.5	135	3	116.36	
2	71.9	37.4	2	2	2	2	117.3	2	103.59	
3	71.9	2	2	2	2	2	81.9	1	75.06	

Tabla 19

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-14

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: **NUMERO DE LOSAS:** **FECHA:**

AREA: **progresiva**

INSPECCIONADA POR:

INICIAL:	0 + 000
FINAL:	



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: **M:** **H:**

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	261	262	22	22,23	M	M,L
23	263	264	22	23,28	L	LM
28	265	266	22	23,28	L	LM
39	267	268	-	23,28,39	-	L,M,L
	269	270	22	28,39	L	LL
	271	272	22	23,28,39	L	LL,L
	273	274	39	22,28	L	LL
	275	276	39	28,39,	L	LL
	277	278	39	23,28	L	LL
	279	280	39	23,28,39	L	L,M,L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

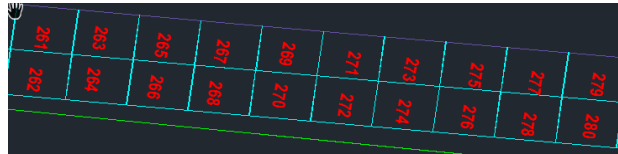
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.00 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																	TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO		
		261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277				278	279
22	M	1	1	1		1				1		1									7	35.0	43.1
23	L		1		1		1				1								1		7	35.0	31
28	M				1		1		1		1		1		1		1		1		9	45.0	26
39	L								1		1		1	1		1	1		1	1	9	45.0	8.8
																			32				
		Numero de deducidos=																	4				
		Valor deducido mas alto=																	43.1				
		N° max. Admisible de deducidos (m)=																	6.23				
		Max. Valor deducido corregido=																	89.21				
													CALCULO DE PCI										

PCI-100-Max. CDV
PCI= 10.79

RANGO [25-10], MUY MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	q	CDV
1	43.1	31	26	8.8		108.9	4	89.21
2	43.1	31	26	2		102.1	3	84.36
3	43.1	31	2	2		78.1	2	65.51
4	43.1	2	2	2		49.1	1	40.59

Tabla 20

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-15

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos

NUMERO DE LOSAS: 20

FECHA: 17/02/2025

AREA:

progresiva

UM: 15

INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER

INICIAL: 0 + 000

FINAL:



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO **M:** MEDIO **H:** ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	281	282	22	23,28	M	H,M
23	283	284	23,28	23,28	LL	H,M
28	285	286	23,28	23,28	M,M	H,M
31	287	288	23,28	23,28	L,M	M,M
	289	290	23,28	22,23	LL	ML
	291	292	23,28	28	LL	L
	293	294	23,28	28	ML	L
	295	296	23,28	22,23,28	L,H	L,L,M
	297	298	22,23,28	22,23,28	M,H,M	M,L,M
	299	300	31	23,28,31	M	L,M,M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevallá

NUMERO DE LOSAS 20

FECHA:
17/02/2025

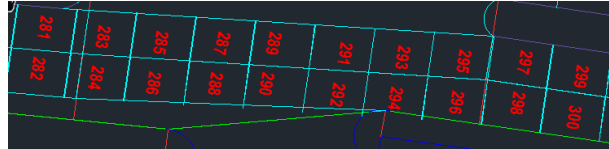
AREA:
252.00 M2

progresiva

INICIAL:	0+000.00
FINAL:	0+040.08

UM 15

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																		TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO	
		281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298				299
22	L	1																			5	25.0	20.2
23	M		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75.0	67.5
28	H		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85.0	59.6
31	M																		1	1	2	10.0	1.3
																				39			
		Numero de deducidos=																		3			
		Valor deducido mas alto=																		67.5			
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																		3.98			
		Max. Valor deducido corregido=																		100.00			
													CALCULO DE PCI										

PCI=100-Max. CDV
PCI= 0

RANGO [10-0], FALLADO

N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	67.5	59.6	20.2	1.3	148.6	3	125.41
2	67.5	59.6	2	2	131.1	2	113.52
3	67.5	2	2	2	73.5	1	67.49

Tabla 20

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-16

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0 + 000 FINAL:	UM 16
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
-------------------	--------------------	-------------------

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	301	302	22	28,29	M	LL
23	303	304	28	23,28	L	LM
28	305	306	-	23,28	-	LL
29	307	308	28	22	L	L
39	309	310	-	39	-	L
	311	312	-	23,28,39	-	LLL
	313	314	39	28,39	L	LM
	315	316	23,28	23,28	L,L	LL
	317	318	23,28	23,28	L,L	LM
	319	320	23,28	22,23,28	L,L	M,L,M

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

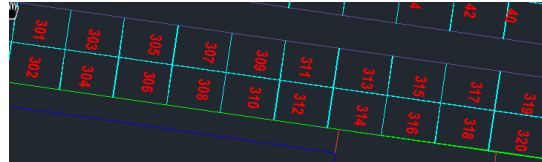
FECHA:
17/02/2025

AREA:
252.00 M2

progresiva
INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO				
		301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316				317	318	319	320
22	M	1							1												1	3	15.0	21.7
23	L			1			1				1				1	1	1	1	1	1	9	45.0	36.6	
28	M		1	1	1		1	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	13	65.0	31.2	
29	L		1																		1	5.0	0.8	
39	M										1	1	1								3	15.0	6.1	
																		29						
		Numero de deducidos=																5						
		Valor deducido mas alto=																36.6						
		N° max. Admisible de deducidos (m)=																6.82						
		Max. Valor deducido corregido=																72.57						
CALCULO DE PCI																								
N°																								
1	63.1	46.1	34.5	5.8	4.0	1.6														155.1				
2	63.1	2	2.00	2.00	2.00	2.00														73.1				

PCI=100-Max. CDV
PCI= 27.43

RANGO [40-25], MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	36.6	31.2	21.7	6.1	0.8		96.4	5	71.71
2	36.6	31.2	21.7	6.1	2		97.6	4	72.57
3	36.6	31.2	21.7	2	2		93.5	3	69.64
4	36.6	31.2	2	2	2		73.8	2	54.41
5	36.6	2	2	2	2		44.6	1	29.66

Tabla 21

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-17

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0 + 000 FINAL:	UM 17
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
-------------------	--------------------	-------------------

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	321	322	28	22,28	L	LM
23	323	324	28	28,39	M	MM
28	325	326	28	22,28,39	L	LLL
29	327	328	39	22,28,39	L	LLL
39	329	330	28	22,39	L	LL
	331	332	39	39	L	L
	333	334	28	39	L	L
	335	336	23,28	23,28,39	LM	L,ML
	337	338	28	28,39	L	LM
	339	340	22,23,28,29	23,28,29,39	LLLL	LL,MM

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS 20

FECHA:
17/02/2025

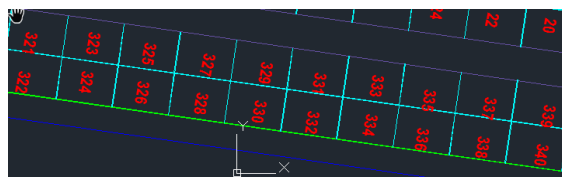
AREA:
252.00 M2

progresiva

INICIAL:	0+000.00
FINAL:	0+040.08

UM 17

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO
		321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339			
22	L	1					1			1										1	5	25.0	20.2
23	L													1	1				1	1	4	20.0	18.6
28	H	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	15	75.0	55.8
29	M																		1	1	2	10.0	5.8
39	M			1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11	55.0	19.5

Numero de deducidos= 5
 Valor deducido mas alto= 55.8
 N° max. Admisible de deducidos (mi)= 5.06
 Max. Valor deducido corregido= 88.50

CALCULO DE PCI

PCI-100-Max. CDV

PCI= 11.5

RANGO [25-10], MUY MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	55.8	20.2	19.5	18.6	5.8		119.9	5	88.50
2	55.8	20.2	19.5	18.6	2		116.1	4	85.79
3	55.8	20.2	19.5	2	2		99.5	3	73.93
4	55.8	20.2	2	2	2		82	2	60.86
5	55.8	2	2	2	2		63.8	1	46.11

Tabla 21

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-18

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: Jirón horacio Zevallos	NUMERO DE LOSAS 20	FECHA: 17/02/2025
AREA: 	progresiva INICIAL: 0 + 000 FINAL:	UM 18
INSPECCIONADA POR: CHAVEZ DIAZ JAVIER		



- | | |
|----|--|
| N° | DAÑO |
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L:	M:	H:
BAJO	MEDIO	ALTO

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	341	342	28	23,28	L	L,M
23	343	344	39	28,39	L	LL
28	345	346	-	22,28	-	LL
31	347	348	23,28	22	L,M	L
39	349	350	23,28	22,23,28,39	L,M	L,LL
	351	352	39	39	L	L
	353	354	28	23,28	L	LL
	355	356	39	23,28,39	L	L,ML
	357	358	22	39	L	L
	359	360	31	23	M	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:

Jirón horacio Zevallos

NUMERO DE LOSAS

20

FECHA:

17/02/2025

AREA:

252.00 M2

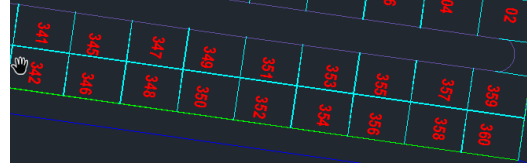
progresiva

INICIAL: 0+000.00
FINAL: 0+040.08

UM 18

N° DAÑO

- 22 Grieta de esquina
- 23 Losa dividida
- 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
- 29 Parcheo (grande)
- 31 Pulimiento de agregados
- 38 Descascaramiento de esquina
- 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																			TOTAL	DENSIDAD AD(%)	V. DEDUCIDO
		341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359			
22	L					1		1		1				1						1	5	25.0	20.2
23	L		1				1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	9	45.0	36.6
28	M	1	1		1		1	1		1	1		1	1		1				10	50.0	27.5	
31	M																		1	1	5.0	0.8	
39	L			1	1					1	1	1			1	1		1		8	40.0	8.1	
																					33		
		Numero de deducidos=																			5		
		Valor deducido mas alto=																			36.6		
		N° max. Admisible de deducidos (mi)=																			6.82		
		Max. Valor deducido corregido=																			70.29		

CALCULO DE PCI

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 29.71

RANGO [40-25], MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	36.6	27.5	20.2	8.1	0.8		93.2	5	69.43
2	36.6	27.5	20.2	8.1	2		94.4	4	70.29
3	36.6	27.5	20.2	2	2		88.3	3	65.81
4	36.6	27.5	2	2	2		70.1	2	51.51
5	36.6	2	2	2	2		44.6	1	29.66

Tabla 21

Hoja de inspección + Índice de condición del pavimento UM-19

HOJA DE INSPECCION DE CONDICION DEL PAVIMENTO PARA UNIDAD DE MUESTRA

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA: **NUMERO DE LOSAS:** **FECHA:**

AREA: **progresiva**

INSPECCIONADA POR:

INICIAL: **FINAL:**



- | N° | DAÑO |
|----|--|
| 22 | Grieta de esquina |
| 23 | Losa dividida |
| 28 | Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal) |
| 29 | Parqueo (grande) |
| 31 | Pulimiento de agregados |
| 38 | Descascaramiento de esquina |
| 39 | Descascaramiento de junta |

SEVERIDAD DE FALLA

L: **M:** **H:**

DAÑO	PAÑOS		TIPO DE FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
22	361	362	39	22,39	L	LL
23	363	364	23,28	22	LL	L
28	365	366	28	28	L	L
31	367	368	23,28,39	23,28,39	LLL	LLL
39	369	370	23,28	23,28	MM	MM
	371	372	23,28	23,28	MM	MM
	373	374	23,28	23,28	LM	MM
	375	376	23,28,31	28	LML	L

EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO

ZONA:
Jirón horacio Zevall

NUMERO DE LOSAS

FECHA:
17/02/2025

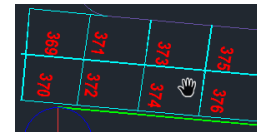
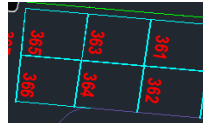
AREA:
 M2

progresiva

INICIAL:	0+000.00
FINAL:	0+040.08

UM

- N° DAÑO**
- 22 Grieta de esquina
 - 23 Losa dividida
 - 28 Grieta lineal (longitudinal, transversal y diagonal)
 - 29 Parcheo (grande)
 - 31 Pulimiento de agregados
 - 38 Descascaramiento de esquina
 - 39 Descascaramiento de junta



FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD DE FALLAS en paños																TOTAL	DENSIDAD (%)	V. DEDUCIDO
		361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376			
22	L		1		1													2	12.5	1.63
23	M			1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	62.5	64.58
28	M			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	81.3	33.65
31	L															1		1	6.3	1.01
39	L	1	1						1	1								4	25.0	5.4
																30				
																Numero de deducidos=		4		
																Valor deducido mas alto=		64.58		
																N° max. Admisible de deducidos (mi)=		4.25		
																Max. Valor deducido corregido=		88.31		
CALCULO DE PCI																				

PCI= 100-Max. CDV

PCI= 11.69

RANGO [25-10], MUY MALO

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	64.58	33.65	5.4	1.63	1.01		106.27	4	87.34
2	64.58	33.65	5.4	2	2		107.63	3	88.31
3	64.58	33.65	2	2	2		104.23	2	85.88
4	64.58	2	2	2	2		72.58	1	60.78

Tabla 22:*Resumen de las unidades de muestra*

UNIDADES DE MUESTRA	PAÑOS DE PAVIMENTO		TOTAL DE PAÑOS
	S - N	N - S	
UM-01	20	-	20
UM-02	20	-	20
UM-03	20	-	20
UM-04	20	-	20
UM-05	20	-	20
UM-06	20	-	20
UM-07	20	-	20
UM-08	20	-	20
UM-09	20	-	20
UM-10	-	20	20
UM-11	-	20	20
UM-12	-	20	20
UM-13	-	20	20
UM-14	-	20	20
UM-15	-	20	20
UM-16	-	20	20
UM-17	-	20	20
UM-18	-	20	20
UM-19	-	16	16
TOTAL	180	196	376

Tabla 23:*Resumen del índice de condición del pavimento PCI*

UNIDADES DE MUESTRA	PCI	ESTADO
UM-01	0.00	FALLADO
UM-02	0.00	FALLADO
UM-03	30.58	MALO
UM-04	0.00	FALLADO
UM-05	0.00	FALLADO
UM-06	2.74	FALLADO
UM-07	0.00	FALLADO
UM-08	13.86	MUY MALO
UM-09	0.00	FALLADO
UM-10	0.00	FALLADO
UM-11	2.06	FALLADO
UM-12	29.57	MALO
UM-13	0.00	FALLADO
UM-14	10.79	MUY MALO
UM-15	0.00	FALLADO
UM-16	27.43	MALO
UM-17	11.50	MUY MALO
UM-18	29.71	MALO
UM-19	11.69	MUY MALO
PCI PROMEDIO	8.94	FALLADO

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA OBTENCIÓN Y ENSAYO DE CORAZONES DIAMANTINOS NORMA de Referencia NTP 339.034:2015

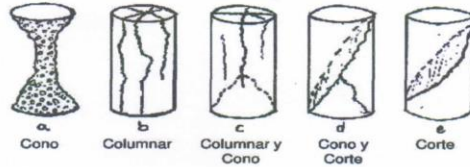
PROYECTO : Proyecto de tesis: Análisis de la estructura del pavimento rígido en jirón Horacio Zevallos, provincia de Huaraz-2024

UBICACIÓN : Jirón Horacio Zevallos, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash

SOLICITA : Chávez Díaz, Javier Freddy

RESPONSABLE : Ing. Luis Francisco Díaz Padilla

FECHA : 7 de Octubre de 2024



2 DE LOS EQUIPOS : Máquina de Ensayo Uniaxial, PINZUAR

3 MET. DE ENSAYO : NORMA de Referencia NTP 339.034:2015

1 DE LA MUESTRA : Consiste en 2 muestras de testigos diamantina cilíndricos de concreto, extraídos por el solicitante

N°	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	FECHA DE EXTRACCION	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg)	FACTOR DE CORRECCION (ALTDIAM.)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KG/CM ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (MPA)	TIPO DE FALLA
1	NÚCLEO DE EXTRACCIÓN DIAMANTINA DE 9.5 cm X 19 cm	07/10/2024	9.5	19	70.88	12,035.00	0.94	160	15.65	b
2	NÚCLEO DE EXTRACCIÓN DIAMANTINA DE 9.5 cm X 19 cm	07/10/2024	9.5	19	70.88	12,147.00	0.94	161	15.80	c

OBSERVACIONES :

LA INFORMACION REFERENTE AL MUESTREO, PROCEDENCIA, CANTIDAD, FECHA DE OBTENCION, IDENTIFICACION Y DIMENSIONES HAN SIDO PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE SEGÚN MTC E707 TOMA DE NÚCLEOS Y VIGAS EN CONCRETOS ENDURECIDO EL DIAMETRO COMO MÍNIMO 95mm

GEOCONSTRUMIN
GEOTECNIA, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA E.I.R.L.
RUC: 2059194269

LUIS FRANCISCO DIAZ PADILLA
ING. CIVIL - MAESTRIA EN GEOTECNIA
CIP 75282
TITULAR GERENTE



UNIVERSIDAD SAN PEDRO

EVALUACION DE INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERA CON SUPERFICIE DE CONCRETO

Nombre de la vía:	jirón Horacio Zevallos – Huaraz 2024			Esquema				
Evaluado por:	Chávez Díaz, Javier Freddy							
Fecha:	.../06/2024	Tramo	U1					
		numero de losas:						1
Tipos de Fallas								
21. Blowup/Bucling.	31. Pulimiento de agregados.							2
22. Grieta de esquina.	32. Popouts							
23. Losa dividida.	33. Bombeo.							3
24. Grieta de Ductilidad "D	34. Punzonamiento.							
25. Escala.	35. Cruce vía férrea.							4
26. Sello de junta.	36. Desconchamiento.							
27. Desnivel Carril/Berma.	37. Retracción.							5
28. Grieta longitudinales y transversales.	38. Descascaramiento de esquina.							
29. Parcheo (grande).	39. Descascaramiento de junta.							6
30. Parcheo (pequeño).								
Nº Fallas	Severidad	Nº de Losa	Densidad(%)	Valor Deducido				7
								8
								9
								10
					Numero deducidos (q):			-
					Valor deducido mas alto (HDVi):			-
					Numero Admicible de deducidos(mi):			-
				TOTAL VD=				

CALCULO DEL PCI

#	Valores Deducidos							TOTAL	q	CDV
								L		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0
0	0	0	0	0	0	-		0	0	0

max CVD:

PCI = 100 - max CVD

PCI=

Fuente: Método de Condición del Pavimento (PCI)

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
CHAVEZ DIAZ JAVIER FREDDY		72580090	freddy.chavezdiaz@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
"Análisis de la estructura del Pavimento Rígido en Jiron Horacio Zavallos, Provincia de Huaraz - 2024"			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/>	
		Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
	Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)	Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)	
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶




Firma

Ciudad	Día	Mes	Año
Huaraz	20	10	2025

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006 -2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Reporte de Similitud

Análisis de la estructura del pavimento rígido en jirón Horacio Zevallos, provincia de Huaraz-2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1%
8	prezi.com Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1%

12	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
13	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
16	view.genially.com Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
18	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to uaq Trabajo del estudiante	<1 %
22	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
23	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to ucb Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %

26	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to unasam Trabajo del estudiante	<1 %
29	comohacerpara.org Fuente de Internet	<1 %
30	www.ungm.org Fuente de Internet	<1 %
31	gala.gre.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
32	www.construmatica.com Fuente de Internet	<1 %
33	www.ieg.csic.es Fuente de Internet	<1 %
34	www.ssab.lat Fuente de Internet	<1 %
35	bibliotecavirtualoducal.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
36	elvoceromi.com Fuente de Internet	<1 %
37	idea.manizales.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
38	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	revistas.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

41	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
42	1library.co Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
44	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
45	agassessment.org Fuente de Internet	<1 %
46	apirepositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
48	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
49	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
50	repositorioinstitucional.ufpso.edu.co Fuente de Internet	<1 %
51	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
52	www.bbc.com Fuente de Internet	<1 %
53	purl.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias: < 6 words

Exclur bibliografia Activo