



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación del Pavimento Flexible de las Rutas PE - 28H y PE -
28I del Departamento de Ayacucho, mediante Análisis
Deflectométrico -con Viga Benkelman**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Cotrado Araca, Ludwing (0000-0001-6855-5828)

ASESOR:

Mg. Heredia Benavides, Raul (0000-0001-5408-5706)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Gracias a Dios, que nos da salud y bienestar

A mi querida Madre Luz, que con su esfuerzo y dedicación supo guiarme por el buen camino para poder llegar al lugar donde me encuentro y seguir por el sendero de la superación.

A mi apreciado Padre Rubén, por su apoyo incondicional y sus orientaciones en mi formación personal y académica.

A mis hermanos por su invaluable respaldo moral e inmenso amor que me motivaron a seguir adelante.

Ludwing Cotrado Araca

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, por darme la oportunidad de fortalecer mi formación profesional en el mundo de la ingeniería.

A las distinguidas autoridades, docentes, y personal administrativo de la Universidad César Vallejo de Trujillo, por permitirme seguir formándome en mi vida profesional.

Al asesor de mi tesis, Mg. Ing. Raul Heredia Benavides; por su visión crítica en aspectos académicos y cotidianos de la vida, que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

A todos mis compañeros graduandos por permitirme ser parte del equipo de estudiantes decididos a cristalizar nuestros sueños anhelados.

Ludwing Cotrado Araca

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstrac	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
Antecedentes	6
Base Teórica	11
El Pavimento	11
Composición y/o estructura del pavimento	12
Tipos de pavimento	14
Pavimento flexible	14
Pavimento rígido	15
Pavimento mixto	15
Pavimento semirrígido	16
Deterioro y fallas del pavimento	17
Evaluación del pavimento	17
Viga Benkelman	19
Deflexiones en la estructura del pavimento	20
III. METODOLOGÍA	25
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización	25
3.3. Población, muestra y muestreo	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	28
3.5.1. Procedimiento de campo	28
3.5.2. Procedimiento de gabinete	29
3.6. Método de análisis de datos	32
3.7. Aspectos éticos	34
IV. RESULTADOS	35
V. DISCUSIONES	41
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
VIII. REFERENCIAS	46
ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distancias para Ensayos desde el Borde del Pavimento	21
Tabla 2. Lecturas tomadas en campo, km 12+000 – km 13+000.	29
Tabla 3. Cálculo de deflexiones, km 12+000 – km 13+000.	30
Tabla 4. Cálculo de deflexiones corregidas por Temperatura, km 12+000 – km 13+000.	31
Tabla 5. Factores de Corrección por Estacionalidad.	32
Tabla 6. Parámetro de Valoración por Horak y Emery.	33
Tabla 7. Estudio de Tráfico.	36
Tabla 8. Análisis Estadístico Tramo 1.	37
Tabla 9. Análisis Estadístico Tramo 2.	37
Tabla 10. Análisis Estadístico Tramo 3a.	38
Tabla 11. Análisis Estadístico Tramo 3b.	38
Tabla 12. Análisis Estadístico Tramo 4.	38
Tabla 13. Resumen de Deflexiones Características.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Sección Transversal del Pavimento Flexible.	15
Figura 2. Sección Transversal del Pavimento Rígido.	15
Figura 3. Sección Transversal del Pavimento Articulado o Mixto.	16
Figura 4. Sección Transversal del Pavimento Semi Rígido.	16
Figura 5. Partes de la Viga Benkelman.	20
Figura 6. Curva de Deflexiones.	21
Figura 7. Configuración Geométrica del Sistema de Carga en la Viga Benkelman.	22
Figura 8. Esquema de cargas estáticas.	23
Figura 9. Sección Típica de un Pavimento Flexible.	24
Figura 10. Mapa de la Ruta PE – 28H.	26
Figura 11. Mapa de la Ruta PE – 28I.	26
Figura 12. Formato SIC – 27.	27
Figura 13. Formato SIC – 27a.	27
Figura 14. Representación de la vía de estudio	35

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en las rutas PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, mediante el método no destructivo de análisis deflectométrico en 300 + 087 km a cada 200 metros en ambos lados de la vía.

Para los ensayos de deflectometría se utilizó un camión de dos ejes, cuyo eje posterior pesó 18,000 libras, y la Viga Benkelman de doble brazo a través de la cual se registraron las deflexiones presentes en el pavimento, para luego ser analizados, siguiendo los parámetros estipulados por el Manual del Sistema de Gestión de Carreteras.

Como resultado se determinó el comportamiento estructural del pavimento flexible de la ruta Pe-28H Rosario – Sivia – Canayre y la ruta Pe-28I San Francisco – Santa Rosa – San Miguel - Tambo, indicándonos que dicha carretera presenta actualmente una regular condición estructural.

Palabras Clave: Condición estructural, deflectometría, pavimento flexible, deflexión máxima.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the structural behavior of the flexible pavement on the PE – 28H and PE – 28I routes of the Department of Ayacucho, using the non-destructive deflectometric analysis method in 300 + 087 km at every 200 meters on both sides of the road.

For the deflectometry tests, a two-axle truck, whose rear axle weighs 18,000 pounds, and the double-armed Benkelman Vine, through which the deflections present on the pavement were recorded and then analysed, following the parameters stipulated by the Road Management System Manual.

As a result, the structural behaviour of the flexible pavement of the route Pe-28H Rosario – Sivia – Canayre and the route Pe-28I San Francisco – Santa Rosa – San Miguel – Tambo was determined, indicating that the road is currently in a regular structural condition.

Keywords: Structural condition, deflectometry, flexible pavement, maximum deflection.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ha realizado con el propósito de determinar la condición o el estado situacional que en la actualidad se encuentra el pavimento flexible, de las rutas PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, sobre la presencia de hundimientos, hinchamientos, baches u otras circunstancias que afectan a la capa superficial de la estructura del pavimento. En esta inquietud se ha realizado el estudio a través del análisis deflectométrico de un total aproximado de 329 kilómetros de la referida ruta.

En el Departamento de Ayacucho, existe una gran deficiencia en las vías de transporte vehicular pavimentadas, debido principalmente al alto costo en su construcción, mantenimiento y rehabilitación. Siendo un ejemplo las vías de: "Rosario – Sivia – Canayre y San Francisco – Santa Rosa – San Miguel - Tambo", con características propias, y al encontrarse en zonas lluviosas y húmedas; están propensos a los constantes deslizamientos de la carpeta asfáltica, y de taludes que dañan la superficie de rodadura; además al ser la vía más utilizada por vehículos interprovinciales, que se suman al desgaste de la superficie de rodadura; con presencia de asentamientos, desprendimientos y otros deterioros del pavimento. En esta situación, la infraestructura del corredor vial del Departamento de Ayacucho, se encuentra en un proceso de constante desgaste a lo largo de su vida útil con la que fue diseñado y construido.

La importancia de la investigación se basa en que, el desarrollo de un país, tiene mucho que ver con sus vías de comunicación (carreteras), que promueven el crecimiento sociocultural y económico de sus habitantes, en la que, cada año se gasta tiempo y dinero en construcción, mantenimiento y rehabilitación de las vías, y consecuentemente, los costos también se incrementan y en casos extremos de abandono o descuido en el mantenimiento de estas vías, la seguridad de los pobladores queda expuesta a una serie de situaciones de peligro y retraso en su movilización por las inestables condiciones que presentan los pavimentos. Por consiguiente, la condición de los pavimentos que viene a ser parte del componente de la infraestructura vial, toma un papel importante, en su propósito de brindar a los usuarios un viaje cómodo, seguro y económico.

A este respecto, Hernández e Higuera (2021) señalan que el diseño y la construcción de un pavimento flexible, debe cumplir con los estándares de valores admisibles que puedan garantizar buen servicio y durabilidad. En esa dimensión, la deflexión resulta ser un aspecto de mucha importancia para determinar los efectos y daños que provocan las cargas pesadas de tránsito que se desplazan en estas vías, que desde luego nos convoca a velar por la conservación o mantenimiento de los posibles deterioros que pudieran suscitarse con el correr de los años.

En estos tiempos, se han generado diversos métodos para analizar y determinar las fallas en los pavimentos flexibles, (Tacza & Rodriguez, 2018), para de esta manera favorecer al desarrollo óptimo de las diversas actividades y también para asumir la mejor toma de decisiones orientada al mantenimiento y/o conservación del pavimento en toda su vida útil. Teniendo en cuenta que los pavimentos son el reflejo de los conocimientos y proyecciones de la ingeniería de carreteras, muy exigida por usuarios que transmiten su punto de vista por el estado o las condiciones en el que se encuentran, (Vergara, 2015).

Por su comodidad y factibilidad, en estos tiempos en las diversas ciudades y/o regiones del mundo, se viene utilizando el deflectómetro Viga Benkelman para evaluar los pavimentos flexibles (Quesada, 2018). Por cuanto, anteriormente se recurría a la realización de calicatas y el muestreo correspondiente, para ser posteriormente estudiado en laboratorio, además, este método era costoso, tardo y hasta destructor. En cambio, el método por medio de la viga Benkelman para el estudio estructural de los pavimentos flexibles, es práctico, eficaz y no destructivo, por lo que, no altera al conjunto de los elementos del sistema, por el contrario, mide las condiciones del pavimento a nivel de la capa; y gracias a las curvas de deflexiones, que nos dan información valiosa de las condiciones del pavimento y su subrasante.

En la mayoría de los gobiernos regionales y nacionales del mundo, no disponen de una conveniente planificación estratégica que permita realizar el estudio, valoración y/o mantenimiento de los pavimentos, que desde luego

repercute en el confort, seguridad y en la economía de los usuarios (Fernández *et al.* 2015). Por ello que, realizar la evaluación funcional de un pavimento resulta ser indispensable e importante en el desarrollo económico y socio cultural de los pueblos, a partir de las inspecciones visuales, hasta el uso de métodos no destructivos que no alteren la integridad de la estructura del pavimento, como viene a ser el caso de la viga Benkelman.

Se sabe que, los pavimentos son planteados para recibir y/o soportar de manera adecuada las cargas transmitidas a la superficie de rodadura, así mismo, deben resistir los diferentes cambios climatológicos, que provocan fisuras, agrietamientos, erosión, deformaciones y entre otros casos. Pero, los deterioros de una vía de pavimento flexible, siempre irán apareciendo a lo largo del periodo de su vida útil, que repercute en la disminución del nivel de serviciabilidad, por ello que, a través de los métodos tecnológicos, debe ser evaluado y controlado de manera oportuna para evitar el agravamiento de las fallas que, además podrían resultar peligrosos para la salud física de las personas que se desplazan por estas vías.

En consecuencia, con el apoyo del deflectómetro viga Benkelman, se ha obtenido la información requerida, con fines de realizar el cuidado y mantenimiento de las vías, que no causen daños superficiales al pavimento flexible y al medio ambiente. Y a partir de ello, se ha procedido a realizar las propuestas para las acciones de rehabilitación o mantenimiento y efectivizar el periodo para el cual fue diseñada una determinada vía, o para poder realizar una nueva construcción de pavimento flexible. Por lo que, en función de lo manifestado, se ha enunciado el problema de estudio de la mencionada investigación, con las siguientes preguntas:

Problema General

¿Cuál es el comportamiento estructural del pavimento flexible de la Ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, analizado con la viga Benkelman?

Problemas específicos:

- a) ¿De qué manera las deflexiones medidas con la viga Benkelman, ayudan a determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho?
- b) ¿Cuál es el estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho?

Justificación

La investigación realizada se sustenta en razón a la importancia técnica que nos permite tener información de la situación en la que se encuentra el pavimento asfáltico de las rutas PE – 28H y PE – 28I del Departamento de Ayacucho. Es decir, a través de esta investigación se llega a determinar las deflexiones del pavimento mediante el uso de la viga Benkelman, y de esta manera, en lo posterior se podrá determinar los trabajos de rehabilitación para extender la vida útil del pavimento, o realizar una nueva construcción. Por cuanto, en muchas vías del departamento de Ayacucho, se ha llegado a percibir que no tienen una política de mantenimiento, puesto que, en varias vías, no se han realizado mantenimientos adecuados y de manera oportuna; esto ha generado que dichas vías se dañen rápidamente y no consigan la duración establecida para su período de diseño, con la consecuente pérdida de dinero, y presentando una serviciabilidad muy deficiente.

En esa dimensión, la investigación desarrollada resulta ser muy importante y de mucha utilidad, ya que ha permitido conocer el estado situacional del pavimento flexible de la ruta Pe-28H Rosario – Sivia – Canayre y la ruta Pe-28I San Francisco – Santa Rosa – San Miguel – Tambo, en función a las deflexiones evaluadas en la muestra en estudio. De esta manera, con el apoyo del deflectómetro viga Benkelman, así como con la utilización de los instrumentos de investigación se ha determinado la situación en la que se encuentra el pavimento, conforme a lo expuesto y desarrollado en el cuarto capítulo. Los resultados obtenidos, permitirá abordar nuevas investigaciones respecto al uso de este método de evaluación de deflexiones del pavimento, y

a su vez, para que los futuros ingenieros conozcan los grandes beneficios prácticos de la viga Benkelman (medición de deflexiones) dado que es una metodología relativamente nueva, muy valiosa y rápida que se viene utilizando en varias partes de los estados del mundo.

Objetivo General

Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, mediante análisis deflectométrico - con la viga Benkelman

Objetivos específicos

- a) Determinar las deflexiones in situ con la ayuda de la Viga Benkelman
- b) Identificar el estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho.

Hipótesis General

El pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho presenta actualmente un comportamiento estructural de regular calidad.

Hipótesis Específicos

- a) Las deflexiones medidas con la viga Benkelman ayudan en determinar el comportamiento estructural de manera confiable y significativa.
- b) El estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho se encuentra en estado regular.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

De los antecedentes revisados a nivel internacional se cita a: García *et al* (2019) que realizaron la investigación bajo el título de “Evaluación de Patologías presentes en pavimentos flexibles de la vía Ibagué – Rovira en el Tramo comprendido entre el K05+000 HASTA EL K06+000 del Departamento del Tolim – Colombia. Con el objetivo de valorar los problemas existentes en la estructura de pavimento flexible en la vía que une a Ibagué con el municipio de Rovira en el tramo incluido entre el K05+000 hasta el k06+000. En la conclusión refiere que los resultados obtenidos de la evaluación por el método VIZIR analizados y agrupados muestran lo siguiente: el 22% de la longitud del tramo contienen fisuras de piel de cocodrilo, el 80% del tramo contiene pérdida de ligante, que viene a ser el desprendimiento que predomina aparte de la pérdida del agregado, en el carril izquierdo de la vía, mientras que por el carril derecho las fisuras de piel de cocodrilo ascienden a 25,5% de la longitud total. Por tanto, según el valor obtenido de un TPD de 728 de las condiciones actuales de la vía, las cuales no puede soportar; por lo que, se hace necesario la reparación de las lesiones.

Salinas (2019), realizó una investigación de título “Evaluación Funcional y Estructural del Pavimento de la Vía Manuelita Saez, desde la intersección con la Av. Quiz hasta la intersección con la Av. José Peralta”, con el objetivo de efectuar la valoración funcional y estructural del pavimento de la vía Manuelita Sáenz desde la intersección con la Av. Quiz Quiz hasta la intersección con la Av. José Peralta – Ecuador. Y concluye, al realizar la extracción de muestras mediante calicatas, la distribución del pavimento investigado está compuesto de las siguientes capas: capa de rodadura asfáltica, 5cm. 30cm de sub base y 20cm de base en la sección 1 que es la que corresponde a un asfalto antiguo. La sección 2 está compuesta similar a la sección 1 con la única diferencia que está adicionalmente recapeado con capa de 5 cm.

Burgos (2017), realizó un estudio titulado “Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta S/R: Santa Elvira - El Arenal, en la Comuna de Valdivia” Chile, con el objetivo de comparar el diseño

y los costos económicos asociados entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta S/R: Santa Elvira – El Arenal, en la comuna de Valdivia. Como conclusión precisa que la construcción de pavimentos, cual fuese el tipo de servicio es de suma importancia para la comunidad, ya que genera un impulso económico, a nivel regional como nacional. Así mismo, en caso de la Región de Los Ríos, los pavimentos aportan conectividad, porque beneficia a las principales actividades comerciales como; la actividad forestal y agropecuaria. Es así que, este trabajo muestra el proceso constructivo del pavimento flexible y del rígido, el cual intuye etapas, como son: diseño, ejecución y mantenimiento de los mismos; así como las diferentes aplicaciones que poseen, en base a las normas y detalles vigentes para su construcción.

González (2018), realizó la investigación titulado “Metodologías de reparación para pavimentos flexibles de mediano y bajo tránsito”. Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello. Santiago de Chile. Con la finalidad de perfeccionar la rehabilitación de los pavimentos de asfalto, utilizando para tal efecto tecnologías más convenientes de reparación. En la conclusión indica que las probables soluciones que se pueden realizar para la falla por bache, en costo directo como en gastos generales y en consecuencia el presupuesto total la solución más económica es la reparación en todo el espesor. Siendo otra solución, la repavimentación con hormigón, de mayor costo en relación a la económica en un 37,39%, en relación al presupuesto total. Cifras mencionadas, según la modelación propuesta en el informe.

Antecedentes Nacionales

De los antecedentes revisados a nivel nacional se cita a: Álamo (2018) que realizó la investigación bajo el epígrafe de “Evaluación deflectométrica en pavimentos flexibles para determinar la condición, índice de serviciabilidad en vías de alto tránsito en el Cercado de Lima, Av. Venezuela”; con el objetivo de establecer la condición e índice de serviciabilidad, en vías de alto tránsito en el Cercado de Lima - Av. Venezuela, por medio de la evaluación deflectométrica. En la conclusión, señala que el estado del pavimento flexible en vías de alto tránsito Av. Venezuela – cercado de Lima; el primer tramo corresponde a la

tabla 22 PCI=56.20; que indica, que el tramo se encuentra en buenas condiciones, para el tramo 2, tabla 23 el ensayo de PCI=33.83, valor que refiere al pavimento en mal estado y para el tramo 3, tabla 24 PCI = 44.0 que simboliza un estado regular del pavimento. En promedio de los tres tramos de la muestra es PCI= 44.68; que significa la situación del tramo estudiado en promedio de estado regular.

Peña y Sajani (2019), realizó la investigación denominada “Evaluación deflectométrica del pavimento existente en la carretera Santa Clara entre los centros poblados de Rumococha y Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista – Maynas – Loreto, 2019”, cuyo objetivo fue, de establecer paralelamente con la viga Benkelman la Deflexión Recuperable y el radio de curvatura de un pavimento flexible, procedentes de una carga estática. En la conclusión, precisa que la estructura edificada es apropiada para el periodo de diseño, y demandas de carga, mostrando deformaciones mínimas a las aceptables, además de mostrar radios de curvatura amplios. También indica que en las progresivas 04+400 y 04+725, existe una depreciación en el radio de curvatura, aunque esta es, mayor al número permitido, y que necesita monitoreos para determinar las posibles causas.

Fernández (2020), realizó la investigación con el epígrafe: “Determinación del comportamiento estructural del pavimento flexible de la carretera Cajamarca – Celendín Blasas, tramo Chaquilpampa – Santa Rosa de Chaquil, mediante el análisis deflectométrico”, con el objetivo de establecer el comportamiento estructural del pavimento flexible de la Carretera Cajamarca-Celendín-Balsas tramo del km 20+000 al km 25+000. En la conclusión, señala que el comportamiento estructural del pavimento flexible de la carretera Cajamarca - Celendín - Balsas, tramo del km 20+000 al km 25+000, determinadas por medio de las deflexiones conseguidas en campo con el uso de la Viga Benkelman, es bueno, debido a que la deflexión característica (67×10^{-2} mm) es inferior que las deflexiones admisible (71×10^{-2} mm) y crítica (85×10^{-2} mm); asimismo el radio de curvatura en un 91.1% de las pruebas tomadas es mayor que el mínimo (100 m).

Bernuy y Ramos (2019) realizaron el estudio titulado “Evaluación del pavimento flexible de la carretera a Samanco, entre Óvalo Samanco hasta Samanco, Santa, Áncash – 2019, propuesta de mejora”. Con el objetivo de comprobar el estado del pavimento flexible de la carretera a Samanco, entre Óvalo Samanco hasta Samanco, Santa, Ancash– 2019; y en la conclusión indica que la condición actual del pavimento flexible de la carretera a Samanco es regular; a pesar de que la superficie y la estructura se encuentran en condiciones buenas, ya que, el diseño geométrico, no obedece con los valores mínimos señalados en el DG - 2018. Así también, la condición superficial conseguido numéricamente, es de 894, lo cual indica una condición superficial del pavimento bueno. La tipificación de fallas reveló que la mayoría de fallas son superficiales, donde los más relevantes fueron daños puntuales en bermas pavimentadas, reparaciones 44% y parchados 16%.

Antecedentes Locales

Sánchez (2019), realizó la investigación con título: “Diseño de Pavimento empleando el método AASHTO 93 para el mejoramiento de la Carretera Ayacucho – Abancay. Tramo: Ayacucho km. 0+000-KM. 50+000”, presentado a la Universidad Nacional Federico Villarreal de Lima, con el objetivo de diseñar los pavimentos a emplearse en la carretera Ayacucho – Abancay - Tramo: Ayacucho km. 0+000 – km. 50+000, empleando el método Aashto 93 para llevar a cabo el mejoramiento de la vía. En la conclusión, indica que la manera de diseño del pavimento según AASHTO-93 contiene los siguientes conceptos: factor de confiabilidad (por márgenes de variación en predicción al tráfico y conducta del pavimento), módulo de resiliencia de la sub-rasante y extensión de los coeficientes de equivalencia por el tráfico y el número estructural SN. Según lo investigado en la presente tesis, se plantea una alternativa de periodo de diseño (0-10) años y de refuerzo (10-20) años.

De la Cruz (2017), realizó la investigación que lleva por título: “Pavimentos Permeables como Alternativa de Drenaje en las principales Calles de la ciudad de Ayacucho, Perú”. Presentado a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; con el objetivo de describir y examinar los pavimentos

permeables como procedimiento alternativo para el drenaje en las primordiales calles de la ciudad de Ayacucho. En la conclusión, indica que la utilización de concreto poroso es relativamente nueva, si bien hay prácticas que datan de hace mucho tiempo, en nuestro entorno aun no es muy conocido, y sería oportuno la elaboración del concreto poroso para aplicarla como alternativa de drenaje en la ciudad de Ayacucho, específicamente en vías de bajo tránsito, las cuales demandan de un sistema de drenaje adecuado. Por lo que, la utilización del concreto poroso como pavimentos permeables se encuentra limitada a zonas de tráfico ligero por su mínima resistencia a la compresión, la que se debe a un elevado porcentaje de vacío en su estructura.

Otra investigación realizada por Valdez (2016), que lleva por título: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la Av. Arenales, Distrito de Mariscal Andrés Avelino Cáceres, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho”. Presentado a la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, con el objetivo de valorar las patologías del concreto y conseguir el índice de condición del pavimento rígido para conocer la condición de preservación actual de la avenida Arenales del Distrito de Mariscal Andrés Avelino Cáceres – Huamanga – Ayacucho. Concluye anotando que la superficie de la Av. Arenales, tiene una antigüedad de 22 años aproximadamente. En las cuadras 05 ,06 y 07 muestran un Resultado elevados con PCI de 49.00, 54.00, 43 y 44, dándole una calificación de severidad Regular. Las patologías más distinguidas encontradas en toda la superficie de la Av. Arenales son, Grieta de Esquina, Sello de junta, Grieta Lineal, Losa dividida, Descascaramiento de junta, los cuales ocasionaron Deterioros de severidad que van entre regular y malo. Por lo tanto, la superficie de las pistas deberán ser diseñados, teniendo en cuenta la afluencia vehicular, tonelaje de carga que va transitar por esta vía y mejoramiento de terreno por su alto nivel de napa freática, para el cual es necesario la mejora del suelo con material de préstamo, para que pueda cumplir con su vida útil.

BASE TEÓRICA

El Pavimento

En torno a los pavimentos, García & Rivas (2019), sostienen que el pavimento es un sistema que está compuesto por un conjunto de capas instaladas y armadas sobre una base denominada subrasante, con el propósito de que pueda resistir de manera directa a las cargas pesadas de vehículos y derivar a las sub-bases de manera disimulada, durante un determinado tiempo y las condiciones del medio ambiente donde se encuentra el pavimento.

Por su parte, Huamán (2017), señala que un pavimento es una colocación de una capa sobre un terreno firme, conocido como subrasante, formado por diversas capas de calidades y espesores distintos, pero que están en concordancia con el diseño del proyecto para aguantar las cargas estáticas y móviles durante el periodo de su duración. De este modo, estas capas se clasifican en pavimentos asfálticos e hidráulicos, diferenciándose entre ellos en su conformación y distribución de las cargas.

Scipion (2017), en su libro que lleva por epígrafe “Normas DG - Caminos” 4ta edición, también señala que un pavimento está constituido por todo un sistema colocado encima de una capa denominada subrasante, con el propósito de distribuir y resistir la fatiga de las capas que llega a provocar los vehículos que circulan sobre estas capas, por lo que debe ofrecer garantía, seguridad y bienestar para la circulación de todos los tipos de vehículos.

Pozo (2018), precisa que el pavimento debe estar en condiciones apropiadas ya sea a nivel estructural, o a nivel funcional, para que los vehículos que circulen sobre este pavimento, no tengan inconvenientes ni problemas de seguridad, y por el contrario más bien ofrezcan comodidad durante la circulación de las unidades vehiculares que van de un lado a otro lado.

Vega (2018), en su tesis, sostiene que el pavimento es una conformación vial para el tránsito y desplazamiento de vehículos; que deben ofrecer adecuada seguridad, comodidad y economía; ya que pueden ser construidos por la diversidad de materiales existentes en estos tiempos, pero al

corresponder a distintos materiales, también estas capas pueden estar sujetos a sufrir alteraciones.

Por su parte, Recuenco (2017, p. 7) precisa que un pavimento es una estructura, compuesto de diversos materiales que, al ponerse bajo la acción de determinadas cargas, se generan variadas tensiones y deformaciones; que, por el peso de dichas cargas, éstas son transmitidas a las capas inferiores que se encuentran bajo el pavimento, como es el caso de la cimentación.

Sobre lo manifestado anteriormente, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC (2016), considera que el pavimento es una estructura ordenada de varias capas, levantada sobre la subrasante del camino para soportar el peso del tránsito de los vehículos, y así poder ofrecer mejores condiciones de seguridad y comodidad a los transportistas.

Composición y/o Estructura del Pavimento

Montejo (2008, p. 2) citado por Benito (2020), señala que el pavimento está compuesto de varias capas sobrepuestas en forma horizontal, diseñados y contruidos de manera técnica con materiales adecuados y debidamente compactadas. Es decir, estas ordenaciones de las capas van colocadas sobre las demás capas (subrasante) de una vía lograda por el movimiento de la tierra durante la exploración, elaboradas apropiadamente para soportar o resistir los esfuerzos de las cargas continuas del tránsito que transmite durante el tiempo para lo que fue diseñado dicha estructura del pavimento.

En torno a las teorías consideradas, inferimos que el pavimento es toda una ordenación de varias y distintas capas de materiales sobrepuestas, que van colocadas sobre un terreno preparado y debidamente compactado; cumpliendo la función fundamental de asentar el tránsito a los vehículos, ofreciendo seguridad, bienestar, costo óptimo de operación, faja impermeable que proteja el color y textura, resistencia al medio ambiente y principalmente la de soportar las repetidas cargas pesadas de los vehículos, como también lo manifiesta Sáez (2019).

En la Norma American Association of State Highway and Transportation Officials (ASSHTO) respecto al pavimento, se distinguen a dos conceptos desde

el campo de la Ingeniería y del usuario. En el ámbito de la ingeniería se define como un conjunto de estructuras que va extendido de manera ordenada en toda su extensión sobre una superficie llamada subrasante, que es diseñada para resistir las cargas externas durante un cierto tiempo en que pasan los vehículos, y en el ámbito del usuario, se define al pavimento como la superficie que ofrece comodidad y seguridad durante el tránsito, proporcionando servicio de calidad, que repercuta favorablemente en su forma de vida de las personas (Rodríguez, 2009, p.16, citado por Canchaco, 2021, p. 7).

Respecto a los componentes estructurales del pavimento, muchos estudios y textos refieren que los pavimentos están estructurados por capas de resistencia que van en decreciente con la profundidad del terreno natural; como es el caso de la carpeta de rodamiento, la base, la sub-base, que son fijados sobre la subrasante. No obstante, Porta (2016, p. 27) nos da a saber que no todos los pavimentos se componen de las capas o niveles mencionados, precisando que todo está sujeto a los materiales que se empleen, así como de la cantidad de veces que circulan los vehículos, y entre otros factores.

Vergara (2015), en torno a las capas señaladas, nos da a conocer que cada capa cumple una función en distribuir uniformemente las tensiones que se generan en la capa superior, disminuyéndolas en valores admisibles a las capas inferiores para que sean resistentes y puedan soportar los diversos pesos, evitando las deformaciones que se pudieran dar.

La capa fundamental, denominada “Carpeta de rodamiento”, es la última capa superficial que tiene la finalidad de administrar y ofrecer una superficie confiable, cómoda y estable al tránsito de los vehículos; que funciona como si fuera una especie de capa impermeable para evitar el filtramiento de las aguas pluviales a las capas ubicadas por debajo de ella, y que según los tipos de rodamiento, pueden ser de asfáltica, concreto o mixto. (Sosa, 2018, p. 17).

La capa denominada “Base”, debe ser lo suficientemente resistente a las cargas pesadas, transmitiendo seguridad a las capas inferiores. Por tal motivo, debe estar compuesta por material granulado (piedra machucada con la mezcla

natural de lo agregado y el suelo); o de otro modo también se puede componer con cemento, cal o materiales pegajosos, que le permitirá designar la denominación de “base estabilizada” (Vergara 2015, p. 25).

La capa denominada “*Sub-base*”, realiza el control de los cambios volumétricos y la elasticidad del material de la superficie del terreno, así como la de evitar perjuicios en el pavimento. Por lo que, su composición está dado por material granular, para que a su vez actúe como una estructura de drenaje y pueda controlar la elevación capilar de agua, evitando así las posibles fallas de hinchamiento ocasionadas por acumulación del agua y el congelamiento en tiempos de bajas temperaturas” (Vergara 2015, p. 25).

La capa denominada “*subrasante*”, cumple la función de resistir todo el paquete estructural, y es la que abarca toda la profundidad donde las cargas de tránsito no suelen llegar. Por lo que su composición, está formada por una especie de relleno, sujeto a las condiciones del suelo, y debe ser petrificada, hasta lograr las propiedades deseadas en las secciones transversales y pendientes, como están descritas en el diseño de la vía. (Vergara 2015, p. 30).

Tipos de Pavimentos

Según Alvariño *et al* (2016, p. 19), señalan que los pavimentos están clasificadas en: flexibles, semirrígidos o semi-flexibles, rígidos y mixtos; diferenciándose en el tipo de estructura y en la combinación de los materiales empleados en las capas.

Pavimento Flexible

Según Leguía & Pacheco (2016), el pavimento flexible, llamado también pavimento asfáltico, está compuesta de dos capas granulares (base y sub-base), apoyadas sobre la capa subrasante, y en la parte superior cubierta con una carpeta asfáltica llamada superficie de rodamiento, que soporta ligeras deformaciones en sus capas inferiores, cuidando de los peligros a la estructura. Su aplicación es más económica en su ejecución inicial, que oscila entre 10 a 15 años en su periodo de funcionalidad, pero requiere de mayor mantenimiento para alcanzar su periodo de funcionalidad, a comparación del pavimento rígido.

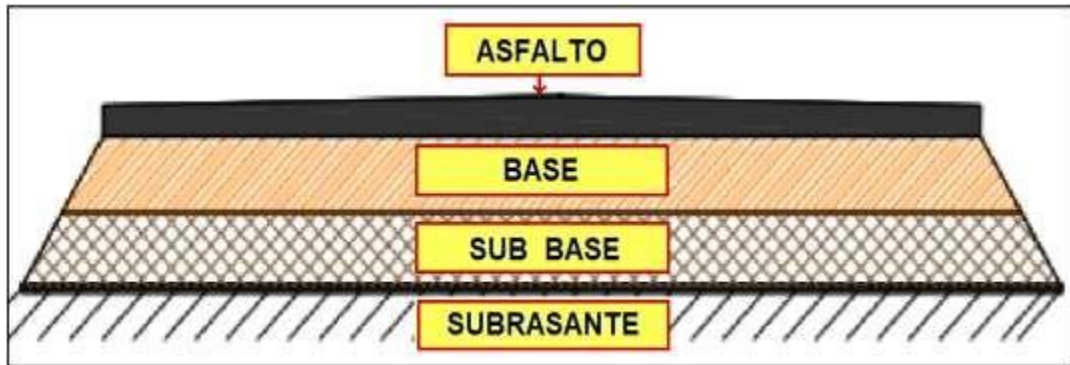


Fig. 1. Sección Transversal del Pavimento Flexible
Fuente: Armijos, 2009

Pavimento Rígido

Este pavimento rígido denominado también como hidráulico, está compuesto por losas de concreto, que en ocasiones pueden o no llevar barras de acero como refuerzo. Esta losa está colocada encima de la capa base o sub-base, y de bajo de ellas se encuentra la capa subrasante. Este tipo de pavimento previene los posibles deterioros y desnivelamientos de las capas bajas, sin poner en riesgo la estructura. Su aplicación es más costosa en su ejecución inicial, pero a cambio de ello, el periodo de durabilidad oscila entre 20 a 40 años en su periodo de funcionalidad, y por lo mismo su mantenimiento es de mínimo esfuerzo, por las mismas separaciones de las losas; y cuyas aberturas son selladas con el objeto de impermeabilizar la losa y proteger de los medios contaminantes. (Alvariño, 2016, p. 19).



Fig. 2. Sección Transversal del Pavimento Rígido
Fuente: Armijos, 2009

Pavimento Mixto

El pavimento mixto, conocido también como híbrido, está integrado por una capa granular conocido como sub rasante, seguido en forma ascendente

de una capa delgada de arena que actúa como sub base, y sobre esta capa va colocada la capa de rodadura o conocido también como adoquines, que son una especie de bloques de concreto prefabricado, pero uniformes e iguales ya sea en su espesor y altura. El propósito de este tipo de pavimento, es bajar la celeridad con que imprimen los automóviles, por cuanto los bloques empleados ocasionan una ligera vibración en los vehículos cuando circulan sobre estas capas. No obstante, por su carácter ornamental es adecuado y muy usado en zonas urbana, que proporciona seguridad y bienestar en los beneficiarios. (Leguía & Pacheco, 2016).

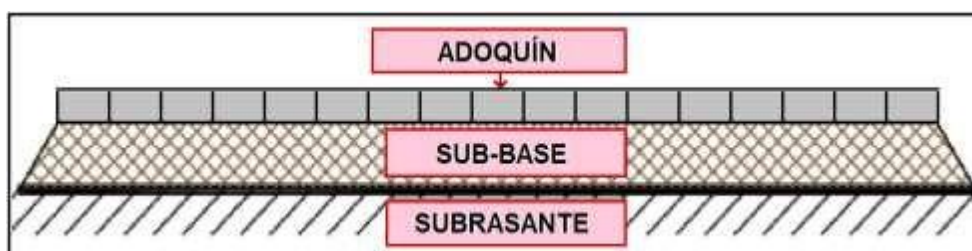


Fig. 3: Sección Transversal del Pavimento Articulado o mixto.
Fuente: Armijos, 2009

Pavimento Semirígido

Según Hiliquín (2016, p. 26) el pavimento semirrígido tiene los mismos componentes que el flexible, debido al reforzamiento artificial de una de sus capas, con aditivos que lo vuelve más rígido por la colocación de algún tipo de aditivo (químicos, emulsión, asfalto, cemento, cal o algún producto químico). El fin de este añadido es para corregir o mejorar las propiedades mecánicas de los materiales previstos que no resultan ser recomendables para la fijación de las capas del pavimento.

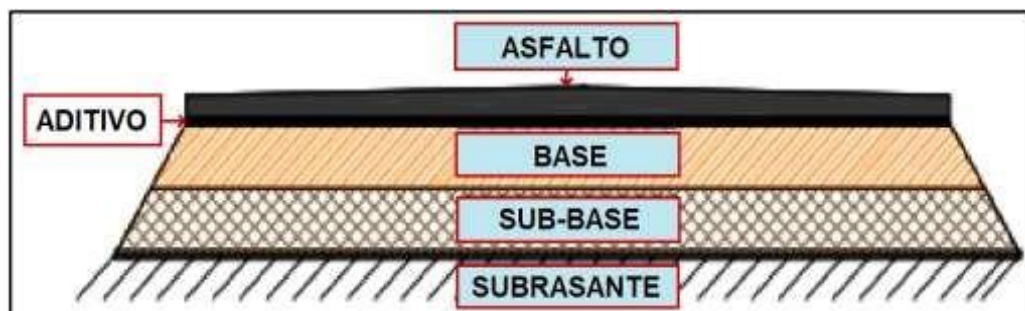


Fig. 4: Sección Transversal del Pavimento Semi Rígido
Fuente: Armijos, 2009

Deterioros y fallas del pavimento

Con el pasar de los años los pavimentos sufren ciertos deterioros que devienen de las cargas pesadas de los vehículos que circulan, así como el medio ambiente y las realidades climáticas; disminuyendo considerablemente en la calidad de servicio y en su comportamiento estructural. (Sirhan *et al.* 2020 p. 1).

Vittoria *et al* (2016 p. 6), señala que las deformaciones o deterioros de las vías de tránsito son afectadas generalmente por las condiciones climáticas adversas, carga pesada de los tránsitos, golpes, inadecuado mantenimiento, deficiente ejecución de las obras viales, así como la utilización de materiales de baja calidad, y entre otros factores que inciden en el deterioro de las carreteras. Pero, frente a los hechos de deterioro, se debe de realizar inmediatas operaciones de emergencia, como acciones de solución inmediata, que permita restaurar en su normalidad y uniformidad, como es el caso de los parches o remiendos que se observan en las carreteras, pero subsanado con los mismos materiales empleados en su construcción.

Evaluación del Pavimento

Según Ibraim *et al* (2020 p. 2), señala que el pavimento se evalúa con la finalidad de ver las condiciones de la funcionalidad del sistema estructural, a partir del análisis y estimación del valor de la estructura residuo, que a su vez permita alcanzar las causas que han motivado la deformación o deterioro del pavimento. Por su parte, Suyanne *et al* (2016 p. 3), corrobora que, para definir el estado de la superficie de un pavimento asfáltico, se realiza el análisis en torno a los tipos y causas que originan los defectos, ya que resulta ser muy importante para la preparación de proyectos orientadas a la conservación y a la misma recuperación de las vías.

De otro lado, Soares (2020 p. 5), considera que las evaluaciones subjetivas, son métodos sencillos para valorar el estado en la que se encuentra los pavimentos; no obstante, también pueden verse afectados por la aparición de errores sistemáticos. Asimismo, Madeh y Diraby (2020 p. 2) consideran que entender la avería de los pavimentos o vías (carreteras) es muy necesario en la gestión de los activos viales.

Según Valdez & Alonso (2017 p. 2), el instrumento ideal para hacer la observación y examinación visual, es el tutorial o catálogo de fallas, como un listado de documentos, que caracteriza el nombre de las fallas, así como las posibles causas que ocasionan el deterioro. También explica sobre la medida y evaluación a través de los niveles de gravedad, así como las fotografías de las partes del pavimento afectado.

Jangrak *et al* (2019 p. 3) refiere que el Índice de la condición de los pavimentos de bloques de las aceras es el ISPCI, manejado en los pavimentos de aceras. A este respecto, Baque (2020 p. 9), señalan que, en estos tiempos en el Perú, el método que se viene aplicando para la realización de los estudios a las vías de transporte, son la técnica del Índice de Condición del Pavimento (PCI), que ha sido difundido por la Asociación Americana de Ensayo de Materiales (ASTM) como una técnica de análisis y estudio de las vías.

Por su parte, Simone y Lantieri (2017 p. 5), consideran que la metodología del PCI es un procedimiento adecuado de tipificación que nos da la precisión, la consistencia ordenado y repetible, a través de un estudio visual para poder evaluar las fallas de la superficie del pavimento por medio de la identificación del tipo, la gravedad y la densidad de cada falla o deformación. A este respecto, Farred *et al* (2017 p. 5), señala que el PCI se aplica evaluando habitualmente cada año, con fines de prever los cambios que se van generando en el sistema de la red vial.

Según Vásquez (2002 p. 27), señala que el PCI es un valor numérico que va en sentido ascendente que indica la condición de la vía en buen estado, o en sentido decreciente para indicar la condición de la vía en mal estado,

El pavimento flexible se construye de varias capas de material granular natural, protegido con una o más capas de superficie bituminosa impermeable. Se dice que es flexible porque se flexionará ante una carga pesada que trae los neumáticos. Su diseño responde a evitar la flexión excesiva de cualquier capa, con fines de evitar las posibles fallas en el pavimento; por ello que, el material más fuerte que viene a ser menos flexible está ubicado en la capa superior, y el material más débil que viene a ser más flexible se encuentra en la capa más

baja o inferior, en razón a la carga de la rueda que permite determinar los niveles de tensión. Además, señala que la construcción del pavimento, está constituido de dos partes: el diseño de la construcción, y el mantenimiento del pavimento para que se pueda extender la durabilidad del pavimento (ciclo de vida), y de esta manera, mantener los estándares de calidad; aunque la segunda parte casi siempre queda descuidada por no prever los recursos económicos y por no considerar su preservación (Valdez, 2018, p. 31).

Coripuna & Huanacchiri (2019, P. 26), consideran que el ciclo de vida se puede clasificar en las siguientes etapas:

- a) Construcción del pavimento. Es la primera etapa, en la que el pavimento está en buen estado, de acuerdo a los modelos de calidad y a los requerimientos de los usuarios.
- b) Deterioro disimulado del pavimento. En sus inicios de prestación de servicios, se va dando el desgaste en la superficie de rodadura y su debilitamiento, debido a la circulación de los carros pesados y livianos que ruedan en el pavimento. A este desgaste, se suma también el clima.
- c) Deterioro acelerado del pavimento. En la medida que se vaya dando el deterioro por el uso frecuente de los vehículos, las averías y la destrucción se darán de forma más rápida, que irán desde regular hasta muy malo, si no se toma las medidas de reparación.
- d) Deterioro total del pavimento. Es la última etapa, como consecuencia del deterioro general del pavimento, que reduce bastante la transitabilidad de los carros, causándoles daños en los neumáticos, ejes, y demás componentes.

Viga Benkelman

Respecto a la Viga Benkelman, este instrumento lleva el nombre de su creador Alvin Carlton Benkelman, quien realizó diversos ensayos para detectar los niveles de deflexión de los pavimentos flexibles, a través de la presencia pasajera de un camión cargado, en promedio de 80 KN en un eje, con las llantas infladas a una presión de 0.48 a 0.55 Mpa. (Cubas, 2017).

Bravo (2020), considera que este equipo funciona como un deflectómetro que no malogra ni destruye el pavimento, ya que trabaja como una palanca compuesto de dos fragmentos: El primero de ellos está integrada por un cuerpo estable ubicado sobre el suelo a través de tres soportes o apoyos, dos soportes (A) que se encuentran en la parte delantera con colocación fija, y el otro que se encuentra en la parte posterior, pero en colocación graduable (B). El segundo fragmento está compuesto por el extremo movedido adherido al cuerpo estable por la articulación momentánea (C), cuyo extremo está apoyado en el suelo (D), y el otro se localiza en contacto con el vástago de un extensómetro de desplazamiento vertical (E).

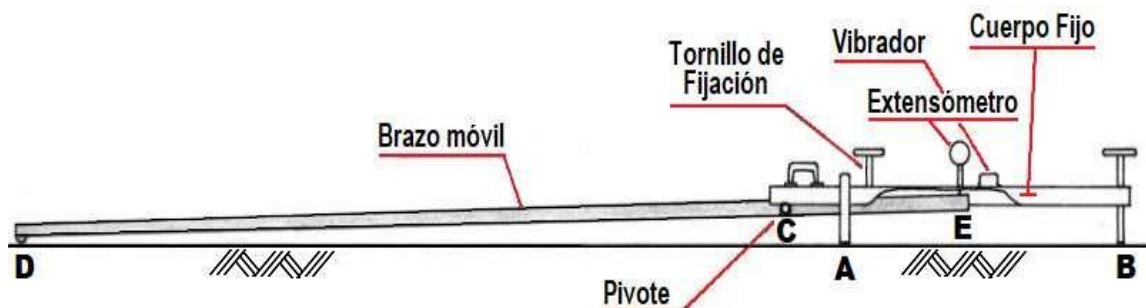


Fig. 5: Partes de la viga Benkelman
Fuente: Balarezo 2017 pág. 36

En esa dimensión, la viga Benkelman es un equipo auxiliar importante en la evaluación de las estructuras viales, que mide la deflexión del pavimento a ciertas distancias; para lo cual, se debe emplear un peso de 18000 libras con neumáticos dobles en el último eje único del vehículo. Cuando el vehículo recorre, las deflexiones se van midiendo en el punto de referencia de inicio y evaluar cada cierto tramo para ver las curvas de deflexión. (Bravo. 2020).

Deflexiones en la estructura del Pavimento

Las deflexiones medidas están adecuadas al modelo de Hogg que registra entradas de las deflexiones entre una distancia determinada, en base a la deflexión máxima; que permiten definir la longitud característica y el CBR de la subrasante que describe el estado real de la estructura del pavimento.

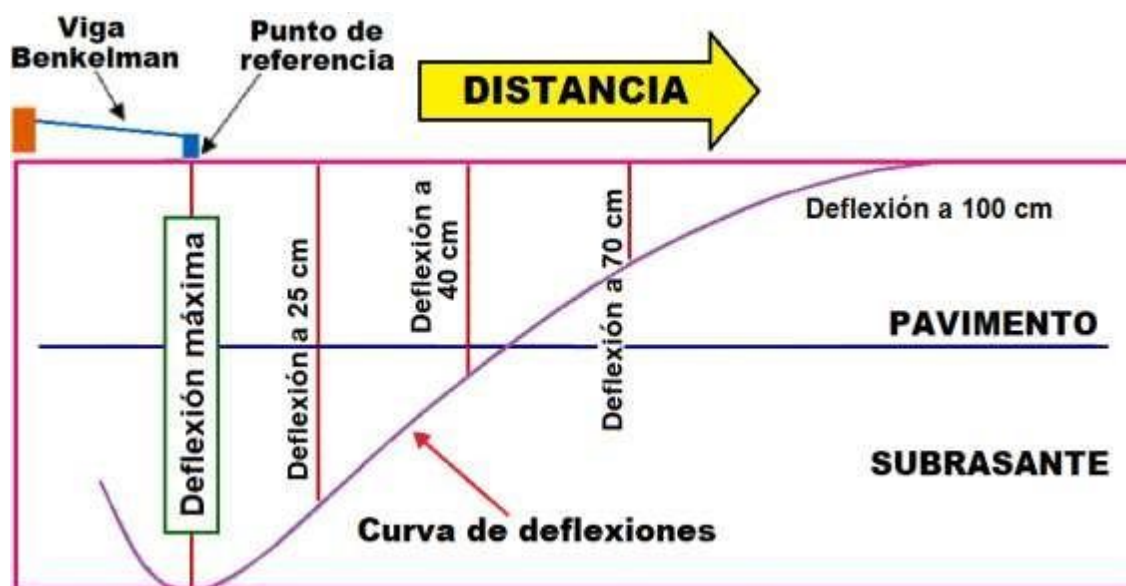


Fig. 6: Curva de Deflexiones
Fuente: Balarezo 2017 pág. 47

Al iniciar con la medición de las deflexiones, primero se debe precisar el punto de la medición a tomarse en cuenta, que resulta conveniente cada 50 ó 100 metros de distancia, alternando con el carril. Estos puntos deben estar definidos a un recorrido predeterminado desde el borde del pavimento que corresponde al carril. No obstante, se propone usar las distancias que se recomiendan en el manual de ensayo de materiales del MTC, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Distancias para Ensayos desde el Borde del Pavimento

ANCHO DE CARRIL (metros)	DISTANCIA DEL PUNTO DEL ENSAYO DESDE EL BORDE DEL PAVIMENTO (metros)
2.70	0.45
3.00	0.60
3.30	0.75
3.60 o más	0.90

Fuente: MTC E 1002 – 2000, citado por Ccama y Turpo 2021.

La doble llanta externa debe ubicarse en el punto seleccionado, es decir en medio de las dos llantas duales; para ello, será conveniente situar en la

parte posterior externa del vehículo de carga pesada, que servirá como guía vertical en relación al eje de carga; recorriendo lentamente el camión, se hace concordar la guía vertical con la línea transversal indicada, como se puede ver en la siguiente figura. Pero, en esta acción es admisible tener una tolerancia en el margen de 7.62cm cerca del punto. (Escobedo & Herrera 2017, p 12).

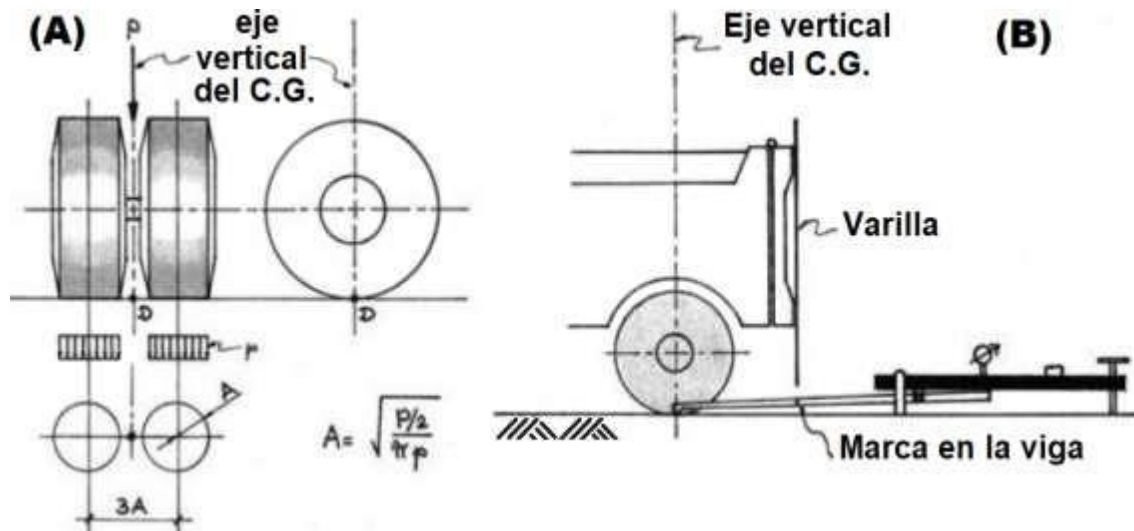


Fig. 7: Configuración geométrica del sistema de carga en la viga Benkelman
 Fuente: Escobedo & Herrera 2017 pág. 12

De esta manera, la viga Benkelman es un instrumento apropiado para medir o evaluar las deflexiones que se generan en la estructura de un pavimento flexible, ocasionadas por las cargas pesadas de los vehículos. Además, por su aspecto práctico y objetivo en la presentación de los resultados, nos da la confiabilidad en el manejo de los datos que se recogen en el momento de la evaluación, que, a su vez, no daña la estructura del pavimento, tampoco atenta al medio ambiente.

En esta dimensión, Bravo (2020), señala que la deflectometría, asume la función de efectuar el estudio de la condición real de la estructura de un pavimento, estableciendo así la capacidad del que puede disponer la estructura en su forma agrupada en el pavimento y la subrasante. En ese sentido, este método de evaluación y de análisis a los pavimentos, resulta ser muy elemental y necesario para realizar los mantenimientos o rehabilitación de los pavimentos que se encuentran en procesos de deterioros.

Según Gómez (2015), los datos captados en los diversos ensayos no destructivos, son informaciones de una deflexión superficial respecto a ciertas deformaciones que se registran en forma vertical, al cual que someten las cargas de vehículos, debido a que éstas pueden ser dinámicas o estáticas. Además, precisa que este método se denomina no destructivos, debido a que no altera la estructura del pavimento, por el contrario, más bien nos proporciona información rápida y más exacta.

Por su parte, Leal (2010), considera que la medición de la deflexión, nos da información sobre el estado real o crítico de las partes de un pavimento determinado, así como sus capas correspondientes en las que se puede hallar los dalos o deformaciones sufridas en el tiempo, o la buena conservación o estado óptimo en las que se puede encontrar.

Según Ocaña & Cruz (2019), refieren que la deformación suscitada en la superficie de un pavimento, es la consecuencia de cargas desniveladas, ya que la deflectometría fija las deflexiones verticales ocasionadas por las cargas. Y a este respecto, Ramos (2013), precisa que las deflexiones que se generan en la superficie del pavimento, pueden ser evaluadas y determinadas por equipos o instrumentos como la viga Benkelman, para realizar la medición de deflexiones a través de las cargas estáticas; la medición de deflexiones a través de las cargas vibratorias y la medición de deflexiones a través del impacto.

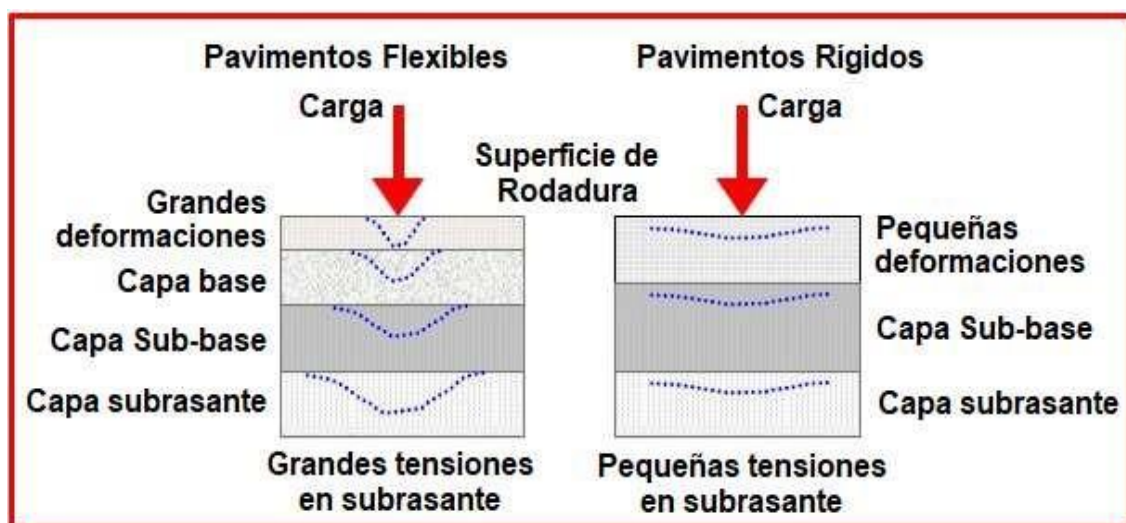


Figura 8. Esquema de cargas estáticas
Fuente: MTC (2016).



Fig. 9. Sección Típica de un Pavimento Flexible
Fuente: Ramos (2017).

En suma general, la falla estructural de un asfalto viene a ser un debilitamiento del pavimento que ocasiona consecuentemente la reducción en la capacidad de soporte de carga, manifestándose en la obstrucción generalizada del pavimento.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Según el criterio propósito, el tipo de investigación es básica, por referirse de la generación de nuevos conocimientos teóricos básicos de un contexto concreto, como es en este caso, de la localidad de las carreteras del Departamento de Ayacucho.

El Diseño de Investigación es la no experimental, de Tipo Transversal, en forma Diagnóstica – Explicativa, ya que no se realizó ninguna manipulación de las variables, por el contrario ha consistido en la descripción de los hechos reales con la consiguiente explicación de los fenómenos encontrados.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente

Análisis deflectométrico

Variable dependiente

Comportamiento estructural del pavimento flexible

3.3. Población y muestra.

Población.

La población de estudio lo constituyen las carreteras situadas en los distritos de Rosario, Sivia, Canayre, San Francisco, Santa Rosa, San Miguel y Tambo del Departamento de Ayacucho.

Muestra.

La muestra seleccionada corresponde, a las rutas PE-28H y la ruta PE-28I.

Muestreo.

Corresponde a la forma no probabilística; es decir, de forma intencional, y por este motivo, se ha considerado a los puntos establecidos a lo largo de la infraestructura vial.

Unidad de Análisis:

Pavimentos de las rutas seleccionadas.

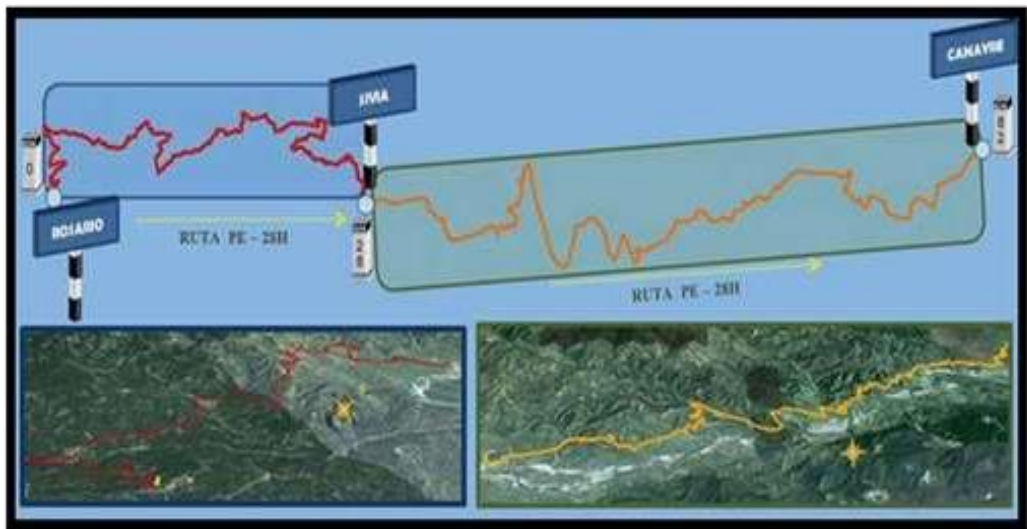


Figura 10. Mapa de la Ruta PE – 28H.
Fuente: elaboración propia



Figura 11. Mapa de la Ruta PE – 28I.
Fuente: elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El método de recolección de datos que se utilizó para este trabajo de investigación fue la observación y registro de datos, utilizando tabletas configuradas con las fichas técnicas elaboradas por el manual de

inventarios viales, SIC-27, SIC – 27^a, por lo que, el instrumento fue las siguientes fichas técnicas que se muestran.

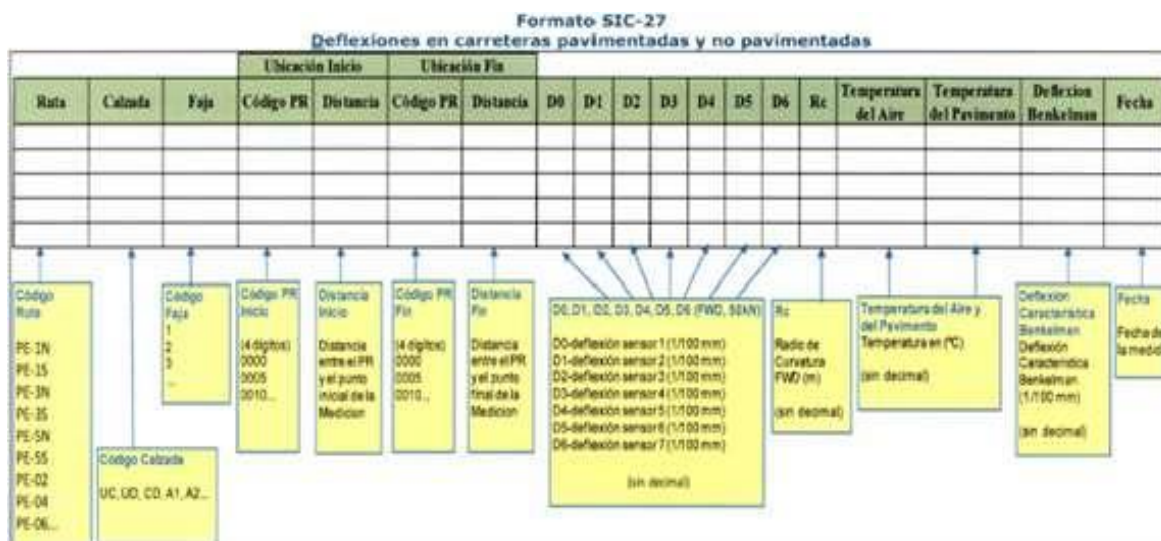


Figura 12. Formato SIC – 27
Fuente: manual de inventario vial

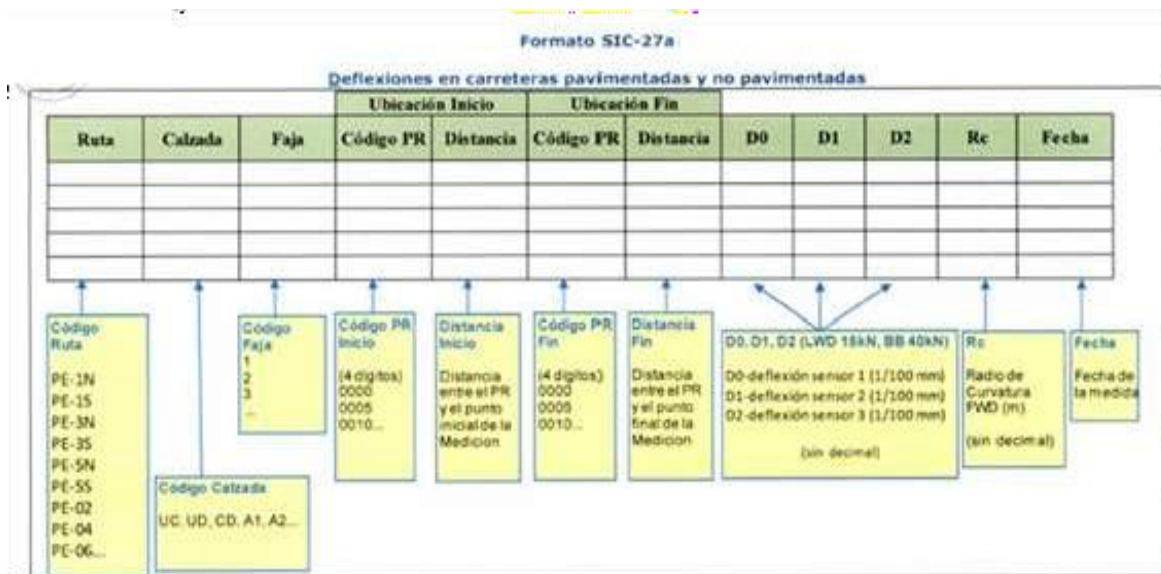


Figura 13. Formato SIC – 27^a
Fuente: manual de inventario vial

La importancia de la validez, conjuntamente a la confiabilidad considerada en los instrumentos de investigación utilizados, son de aplicación estándar a nivel del país, que fue aprobado en el Manual de Inventarios viales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.

3.5. Procedimientos.

3.5.1. Procedimiento de Campo

En el inicio de la medición de las deflexiones, primeramente se han fijado los puntos para tomar las medidas. La fijación de estos puntos ha sido cada 200m de distancia, y situándose a una distancia pre-establecida hacia la parte interna del carril, del extremo de la berma del pavimento.

Posterior a ello, se efectuaron las mediciones, situando la rueda dual del vehicuo al punto fijado, y uno de los extremos de la viga Benkelman se colocó en el eje de gravedad del camión y hacia el exterior de las llantas, con el propósito de efectuar una marca con una plomada, y aproximando a la forma de una escuadra en la parte posterior del camión. Siguiendo este mismo procedimiento, en los demás puntos fijados se hizo coincidir desde la parte posterior del camión, la plomada con la respectiva marca, donde la Viga Benkelman se ha alineado a nivel con la orientación al movimiento del camión.

Las mediciones de las deflexiones en un punto establecido, se han realizado a distancias diversas como: 20, 30, 40 o 50 cm, a las que se les ha considerado como las deflexiones adicionales. En dicha medición, se tomó la deflexión máxima a un recorrido igual a 0 cm, que ha sido la deflexión medida en el punto que coincide con el eje de la gravedad de las ruedas duales.

Posterior a la señalización de los puntos adicionales, se activó el extensómetro, colocándose el dial en (0); entre tanto, el camión recorría muy lentamente (con velocidad de 1km/h). En esta acción, se captaron las medidas de acuerdo a la indicación de la varilla aproximada a la parte posterior del camión, que fueron coincidiendo con las distancias de la primera y segunda marca añadida. De este recorrido, se han tomado las lecturas generadas por el movimiento lento del camión hasta que se fue alejando lo suficientemente del punto fijado, por lo que, el indicador del dial en la viga Benkelman ya no tenga movimiento alguno (aproximadamente entre 5 a 6 metros).

El recojo de los datos se ha concluido siguiendo las instrucciones encionados en los párrafos preliminares. Y en todo este proceso de trabajo de campo, ha sido muy necesario contar con el apoyo de cuatro personas operadores con conocimientos en el problema de estudio. Uno de ellos ha sido un maestro operador conocedor y calificado en la materia para captar y dictar los resultados de las mediciones realizadas. Otra persona estuvo encargado de anotar las mediciones que fueron dictadas por el operador calificado. Además, ha sido muy necesario contar con el apoyo de dos personas ayudantes para las indicaciones al conductor del camión y para la comunicación al operador calificado, en los momentos en que la varilla acercada al camión, fuera concordando con las marcas observadas en la Viga Benkelman. Desde luego, que el trabajo efectuado ha sido inspeccionado y monitoreado por un ingeniero de campo que ha verificado y validado los valores obtenidos.

3.5.2. Procedimiento de Gabinete

a) Cálculo de las Deflexiones.

Posterior a la obtención de los datos en campo, el cálculo para las deflexiones encontradas para cada sección, consistió en sacar una lectura final (según el punto de referencia de deflexión cero) a cada una de las otras partes, que vienen a representar las diferencias halladas, donde la deformación de dichos puntos en su conjunto consiguen a definir la curva de deflexión de la superficie del pavimento estudiado.

Tabla 2. Lecturas obtenidas en Campo, km 12+000- km 13+000.

PROGRESIVA (Km)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01mm)					
	R ₀ =0	R ₁ =25cm	R ₂ =30cm	R ₃ =40cm	R ₄ =50cm	R _r >500cm
12+000	100	96	94	91	88	84
12+200	100	94	86	81	76	71
12+400	100	96	93	91	89	84
12+600	100	95	93	89	88	74
12+800	100	94	88	83	79	68
13+000	100	96	94	92	89	84

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a las lecturas tomadas en el dial, estos pertenecen a los elementos de deformación en un momento de descarga, por lo que, el valor de la lectura final resulta ser menor que la lectura inicial, como se puede ver en el ejemplo del km 12+000 - km 13+000.

Del mismo modo, se observa que la lectura inicial viene a ser la deformación máxima, y la lectura final viene a ser la recuperación plena. De este modo, el cálculo de deflexiones se ha efectuado mediante diferencia de las lecturas del dial, teniendo como sustraendo la lectura final. Donde la deflexión para cada punto es 25 y la máxima (D_0). Como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 3. Cálculo de Deflexiones, km 12+000- km 13+000.

PROGRESIVA (Km)	DEFLEXIONES (0.01mm)		
	$R_0=0$	$R_1=25\text{cm}$	$R_f>500\text{cm}$
12+000	$(100-84) \times 2 = 32$	$(96-84) \times 2 = 24$	$(84-84) \times 2 = 0$
12+200	58	50	0
12+400	32	24	0
12+600	52	44	0
12+800	64	56	0
13+000	32	24	0

Fuente: Elaboración propia.

Las cifras halladas, se multiplicaron, por un factor de corrección dado por la relación de brazos de la Viga Benkelman, siendo en este caso, y para el trabajo y ejemplo km. 12+000 -km. 13+000, de 1:2 (relación de brazos), entonces, diremos que el factor de corrección es 2.

b) Corrección por Temperatura

Resulta ser muy importante tener en cuenta la temperatura del asfalto en el instante de realizar el muestreo, ya que, tendrá una repercusión directa sobre las deflexiones registradas.

La T° como un elemento climático y ambiental es de gran dominio en el análisis de deflexión, porque, afecta directamente a la tenacidad del asfalto, ya que, sus características visco-elásticas dependen de esta variación.

Conforme a los estudios de CONREVIAl, se realizó una corrección por T°, llevando las deflexiones con distintas temperaturas a un estándar de 20°C, mediante la siguiente fórmula:

$$D_{ct} = \frac{D_t}{[10^{-3} \times e \times (t - 20^{\circ}C)] + 1}$$

Donde:

D_{ct}: Deflexión corregida, a la temperatura estándar de 20°C.

D_t: Deflexión medida a la temperatura t (1/100 mm).

K: 1x10⁻³; constante para capas granulares (1/cm°C).

t: Temperatura de la carpeta asfáltica del pavimento (°C).

e: Espesor de la carpeta asfáltica (cm).

Para las progresivas km. 12+000 - km. 13+000, como ejemplo, se calculó de la siguiente manera:

Tabla 4. Cálculo de Deflexiones Corregidas por Temperatura
km 12+000- km 13+000.

PROGRESIVA (Km)	Temperatura (°C)	Espesor Carpeta (cm)	Deflexiones Corregidas por (T°) 0.01mm		
			R ₀ =0	R ₁ =25cm	R _t >500cm
12+000	41.4	2.54	32	20	8
12+200	45.7	2.54	58	30	10
12+400	43.4	2.54	32	18	10
12+600	46.9	2.54	52	38	28
12+800	36.6	2.54	64	40	22
13+000	30.0	2.54	32	20	10

Fuente: Elaboración propia.

c) Corrección por Estacionalidad

La deformación de los suelos se encuentra afectada por el grado de saturación. Entonces, es recomendable para la toma de deflexiones se efectúe durante el tiempo de lluvias, donde los suelos están en una situación más crítica. Al no ser así el caso, se deberá realizar una corrección.

De acuerdo a los trabajos realizados, el CONREVIAl plantea la utilización de factores de corrección, teniendo en cuenta, el tipo de suelo de subrasante y la época en que se realizaron los ensayos.

Tabla 5. Factores de Corrección por Estacionalidad.

TIPO DE SUELO DE SUBRASANTE	ESTACIÓN LLUVIOSA	ESTACIÓN SECA
Arenoso - Permeable	1.0	1.1 a 1.3
Arcilloso – Sensible al agua	1.0	1.1 a 1.4

Fuente: CONREVIAl

Para nuestro estudio, el factor que se ha tomado en cuenta es uno (1), ya que los ensayos fueron tomados en tiempo de lluvia.

3.6. Método de análisis de datos.

Para este trabajo, la metodología que se utilizó fue la de CONREVIAl, acogiendo el método canadiense que es similar al del Instituto del Asfalto, los cuales, establecen la Deflexión Recuperable del Pavimento. Así mismo, se determinó el Radio de Curvatura, que está en relación directa con la deformación por tracción y espesor de las capas asfálticas.

a) Determinación del Radio de Curvatura

El radio de curvatura se determinó mediante la siguiente expresión:

$$R_c = [10x (25)^2] / [2x (D_o - D_{25})]$$

Donde:

R_c : Radio de Curvatura en metros.

D_0 : Deflexión recuperable en el eje vertical de la carga, en centésima de milímetros

D_{25} : Deflexión recuperable en el eje vertical de la carga, en centésima de milímetros, a 25 del eje de la carga.

b) Deflexión Característica

Los datos obtenidos en la estimación deflectométrica, se procesaron mediante la estadística, considerando una distribución normal, concordante a la ley de Gauss, para posterior a ello establecer la deflexión media (D), desviación estándar (δ) y el coeficiente de variación (C_v), para "n" muestras.

c) Criterios para la Evaluación Estructural del Pavimento

En la metodología de la Viga Benkelman se encuentran valores en las deflexiones de los pavimentos, como, las deflexiones características (D_0) entre un pavimento y su Subrasante, son estos que al utilizarlos se pueden establecer una relación con el radio de curvatura (R_c). Por lo tanto, de acuerdo a los tipos de deflexiones señalados se ha tenido en cuenta la siguiente tabla de valoración de acuerdo a Horak y Emery

Tabla 6. Parámetros de Valoración por Horak y Emery.

TIPO DE BASE	CONDICIÓN ESTRUCTURAL	$D_0 = (1/100 \text{ mm})$	$R_c = (\text{m})$
GRANULAR	BUENA	< 50	> 100
	REGULAR	50 - 75	50 - 100
	MALA	> 75	< 50

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos Éticos.

Los aspectos éticos que se han tomado en cuenta en la presente investigación, están referidas al respeto de la producción y/o propiedad intelectual de los investigadores que han realizado trabajos de investigación respecto al problema abordado, así como a la autenticidad de los resultados que se presentan en la presente investigación.

La producción y la propiedad intelectual están referidas al respeto estricto de las normas consideradas para la pavimentación de las vías de comunicación, como es el caso de, AASHTO 1993, Norma ASTM, Normas Técnica Peruana.

En torno a la autenticidad o inédito de los resultados, se da a conocer en el marco de los valores, donde prima la responsabilidad y la honestidad con que se ha realizado la investigación hasta llegar a la redacción final de la tesis. Teniendo en cuenta que, los diversos aportes de los investigadores pragmatizadas en tesis, se respetan los constructos y juicios de los expertos, como documento informativo de confiabilidad.

IV. RESULTADOS.

4.1. Inspección Preliminar

El corredor vial: "Rosario – Sivia – Canayre y San Francisco – Santa Rosa – San Miguel - Tambo", tiene una longitud aproximada de 300.87 km. De cuyo corredor, se ha identificado 02 rutas: la primera denominada PE-28H, ruta que inicia en la localidad de Rosario con la progresiva 00+000 y finaliza en la localidad de Canayre con la progresiva 82+000, y la segunda ruta denominada PE-28I, que inicia en la localidad de San Francisco con la progresiva 00+000 y finaliza en la localidad de San Miguel con la progresiva 211+766.

Las Rutas PE-28H y PE-28I, atraviesan poblados, Distritos y Provincias del Departamento de Ayacucho, geográficamente están situados en la zona sur del Perú, en la pendiente oriental de la Cordillera de los Andes. El clima varía de acuerdo a la altitud, desde Sivia hasta Canayre y desde San Francisco hasta San Antonio el clima es típico de una ceja de selva, tropical, cálido y de alta humedad relativa, con lluvias crecidas y fuertes en los meses de diciembre a abril. Y en la otra parte, continuando por la ruta de San Antonio hacia San Miguel, la temperatura disminuye, ya que la altitud es creciente que conduce a la parte de la sierra del Perú, motivo por el que el clima es más seco y ligeramente frígido.

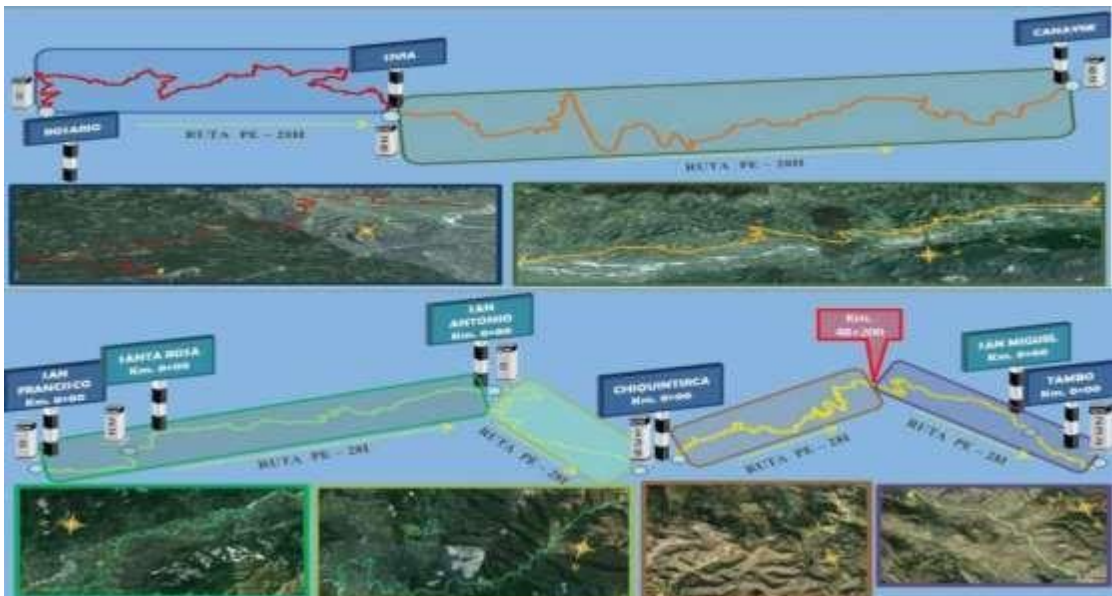


Fig. 14. Representación de la vía de estudio
Fuente: Google Maps

4.2. Estudio de Tráfico

A continuación, se presenta la síntesis de los principales resultados del estudio de tráfico realizado.

Tabla 7. Estudio de Tráfico

RUTA	TRAMOS/SUB TRAMOS			IMDA	NUMERO TOTAL DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES DE 8.20t
PE-28H	I	ROSARIO - SIVIA		269	1.15 E+05
	II	SIVIA - CANAYRE	SIVIA - LLOCHEGUA	123	8.08 E+04
			LLOCHEGUA - SANTA ROSA	28	0.00 E+00
			SANTA ROSA - CANAYRE	82	1.03 E+04
PE-28I	III	SAN FRANCISCO - CHIQUINTIRCA	SAN FRANCISCO- SANTA ROSA	273	2.18 E+05
			SANTA ROSA - PALMAPAMPA	1277	2.96 E+04
			PALMAPAMPA - MONTERRICO	93	1.03 E+04
			MONTERRICO - SAN ANTONIO	13	5.16 E+03
			SAN ANTONIO - LECHEMAYO	16	5.16 E+03
			LECHEMAYO - CHIQUINTIRCA	21	5.16 E+03
			CHIQUINTIRCA - DV.CHUNGUI	21	5.16 E+03
	IV	CHIQUINTIRCA - TAMBO	DV.CHUNGUI - SAN MIGUEL	331	3.18 E+05
			SAN MIGUEL - TAMBO	673	8.35 E+05

Fuente: elaboración propia

4.3. Muestreo y Unidades de Muestra

Para el estudio de la investigación efectuada, las pruebas se realizaron en una distancia de 200m, pero sujeto a las condiciones del pavimento. Ubicados a 50 cm del extremo del pavimento, obviando los tramos donde se ha deteriorado parcial o totalmente la capa de rodadura.

4.4. Determinación de las deflexiones en el pavimento

Se evaluaron 67 puntos para el primer tramo que va de Rosario a Sivia; 125 puntos para el segundo tramo que va de Sivia a Canayre, 185 puntos para el tramo 3a que va de San Francisco a Palmapampa, 241 puntos para el tramo 3b que va de Palmapampa a Chiquintirca, y 206 puntos para el cuarto tramo que va de Chiquintirca a San Miguel, separados a 200 metros aproximadamente en los referidos tramos.

Se ha tomado las mediciones de deflexión, utilizando una viga Benkelman SoilTest, con una relación de brazos 1:2.

Se ha utilizado un vehículo tipo Camión cargado de placa Z2V-877, con un peso de 8200 kg, en el eje posterior. Y una presión de inflado en sus llantas de 586054 Pa.

Se ha realizado la medición de T° del pavimento en cada punto de análisis, mostrando valores mayores a 30° C.

En los anexos, se muestra los datos de campo que se han obtenido en cada punto de análisis de los cuatro tramos (T_1 , T_2 , T_{3a} , T_{3b} , T_4).

4.5. Interpretación de los Resultados

Después de haberse definido las deflexiones en campo, y estas a su vez, corregidas por temperatura y estacionalidad, se realizó el análisis estadístico correspondiente a cada tramo, para así realizar la evaluación del pavimento por tramos de estudio, teniendo en cuenta la deflexiones promedio, y deflexiones máximas.

Tabla 8. Análisis Estadístico del Tramo 1

TRAMO 1. ROSARIO - SIVIA	DERECHA					IZQUIERDA				
n	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Xp	77	64	49	36	27	70	56	42	30	23
MIN	34	28	22	12	8	26	20	16	12	6
MAX	170	146	98	76	84	150	136	80	64	66
DESV. ESTANDAR	32	27	20	16	14	26	22	17	13	12
VARIANZA	995	722	397	247	202	660	467	283	169	136
COEF. DE VARIACIÓN	41	42	41	43	54	37	39	40	43	52

Tabla 9. Análisis Estadístico del Tramo 2

TRAMO 2. SIVIA - CANAYRE	DERECHA					IZQUIERDA				
n	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Xp	55	47	38	28	19	54	45	35	26	18
MIN	28	22	18	12	6	28	18	18	10	6
MAX	186	144	102	80	64	162	148	110	100	70
DESV. ESTANDAR	24	22	17	13	10	25	22	17	13	9
VARIANZA	600	471	289	181	102	613	492	282	166	85
COEF. DE VARIACION	45	47	45	48	52	46	49	48	50	52

Tabla 10. Análisis Estadístico del Tramo 3a

TRAMO 3a SAN FRANCISCO - PALMAPAMPA	DERECHA					IZQUIERDA				
n	185	185	185	85	185	183	183	183	183	183
Xp	48	40	32	24	17	52	45	38	30	21
MIN	26	20	14	10	6	24	20	16	12	6
MAX	136	114	90	64	46	150	142	134	118	88
DESV. ESTANDAR	20	19	15	11	9	21	20	18	15	13
VARIANZA	412	343	215	131	78	440	395	316	238	158
COEF. DE VARIACION	43	46	46	47	51	40	44	47	52	60

Tabla 11. Análisis Estadístico del Tramo 3b.

TRAMO 3b PALMAPAMPA - CHIQUINTIRCA	DERECHA					IZQUIERDA				
n	241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
Xp	61	50	39	29	19	65	56	45	34	23
MIN	22	18	14	8	2	22	18	14	10	2
MAX	220	204	170	126	80	250	220	164	154	94
DESV. ESTANDAR	32	29	23	18	13	35	31	26	20	14
VARIANZA	1,030	827	525	326	166	1,206	976	663	390	210
COEF. DE VARIACION	53	57	58	61	67	53	56	57	58	63

Tabla 12. Análisis Estadístico del Tramo 4

TRAMO 4 CHIQUINTIRCA - SAN MIGUEL	DERECHA					IZQUIERDA				
n	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
Xp	57	48	39	30	21	61	51	42	33	23
MIN	24	16	12	8	4	22	16	14	10	4
MAX	220	210	190	170	120	178	168	148	116	88
DESV. ESTANDAR	29	27	24	20	14	29	28	25	20	15
VARIANZA	821	746	581	390	207	846	789	635	416	234
COEF. DE VARIACION	51	57	62	66	70	48	55	60	62	67

4.6. Resumen de las deflexiones Características Promedios.

El resumen de los datos se sintetiza en el siguiente cuadro:

Tabla 13. Resumen de Deflexiones Características

TRAMO	DEFLEXIONES CARACTERÍSTICAS PROMEDIO (mmx10 ⁻²) CARRIL DERECHO	DEFLEXIONES CARACTERÍSTICAS PROMEDIO (mmx10 ⁻²) CARRIL IZQUIERDO
	Viga Benkelman	
TRAMO I: ROSARIO - SIVIA	72	62
TRAMO II: SIVIA - CANAYRE	55	53
TRAMO IIIa: SAN FRANCISCO - PALMAPAMPA	47	54
TRAMO IIIb: PALMAPAMPA - CHIQUINTIRCA	63	70
TRAMO IV: CHIQUINTIRCA - SAN MIGUEL	62	66

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la tabla, nos muestra las deflexiones características que se obtuvieron luego de realizar un análisis estadístico para hallar el promedio, observándose que de acuerdo a los parámetros de valoración Horak y Emery, podemos observar que en el tramo 1, 2, 3b y 4, están dentro de los márgenes de 50 y 75 que corresponde a una condición estructural regular. En cambio, en el tramo 3a en el carril derecho, por ser inferior a 50, corresponde a una condición estructural buena, más no en su carril izquierdo que tiene una condición regular por estar entre el margen de 50 a 75.

4.7. Contrastación de Hipótesis:

Teniendo en cuenta el diseño de la investigación abordada que corresponde al nivel de la investigación no experimental (descriptiva – explicativa), se ha considerado la hipótesis como guía para determinar la validez del resultado.

a) Hipótesis estadística.

H_1 El pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho presenta actualmente un comportamiento estructural de regular calidad.

H_0 El pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho no presenta actualmente un comportamiento estructural de regular calidad.

b) Hipótesis General:

El pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho presenta actualmente un comportamiento estructural de regular calidad.

Contrastación:

Luego de haber evaluado las deflexiones del pavimento con la Viga Benkelman por medio de tramos homogéneos, y estos mediante las deflexiones características, de los cuales aquellas deflexiones que se encontraban entre el rango de 50 a 75 um, están en condición estructural regular. Con el que se afirma la hipótesis inicial planteada.

c) Regla de decisión:

- Si H_0 es V -----> No se ha demostrado la H_1
- Si H_0 es F -----> Se ha demostrado la H_1

V. DISCUSIONES.

La investigación realizada por Álamo (2018), para saber la situación en la que se encuentra, así como el estado de conservación, el índice de serviciabilidad en las vías de alto tránsito ubicadas en el Cercado de Lima, exactamente en la Av. Venezuela; valiéndose de la evaluación deflectométrica; puntualiza que el estado del pavimento flexible en vías estudiadas que se encuentran en el Cercado de Lima, como es la Avenida Venezuela; señala que el primer tramo corresponde a la tabla 22 $PCI=56.20$; que quiere decir que el tramo se encuentra en buenas condiciones. En el tramo 2, según la tabla 23, el ensayo fue de $PCI=33.83$, que nos da a conocer que el pavimento está en mal estado de conservación. Para el tramo 3, según la tabla 24 $PCI=44.0$ que quiere decir, que el pavimento se encuentra en estado regular. En consecuencia, el promedio global de los tres tramos de la muestra es $PCI=44.68$; que significa que la condición del pavimento de los tramos estudiados, se encuentra en promedio de estado regular. En nuestro caso, el resultado global que se ha obtenido en la investigación realizada, el comportamiento estructural del pavimento flexible en las rutas, PE - 28H y PE -28I del Departamento de Ayacucho, presentan un comportamiento estructural regular. Lo que nos permite inferir que, los pavimentos estudiados en ambos casos o de las investigaciones realizadas, se encuentran en situación regular de conservación.

De la misma forma, Peña y Sajani (2019), realizaron en el año de 2019 la investigación denominada Evaluación deflectométrica del pavimento de la carretera Santa Clara entre los centros poblados de Rumococha y Santa Clara, perteneciente al Distrito de San Juan Bautista – Maynas de Loreto, con el propósito de definir paralelamente con la viga Benkelman la Deflexión recuperable y el radio de curvatura de un pavimento flexible, producidos por una carga estática. Obteniendo como resultados que la estructura construida es adecuada para el periodo en que fue diseñado para los soportes de carga; y nos muestra distorsiones mínimas a las admisibles. Por lo que, la viga Benkelman resulta ser apropiado para detectar los deterioros que se van generando en los pavimentos como producto de la circulación de las cargas pesadas, como en este caso, fue de vital utilidad la referida viga Benkelman

para evaluar y determinar el comportamiento estructural de los pavimentos de las vías estudiadas, que nos han dado como resultado en promedio regular.

Fernández (2020), señala que el rendimiento de la estructura del pavimento flexible de la carretera Cajamarca - Celendín - Balsas, tramo del km 20+000 al km 25+000, definidas por medio de las deflexiones captadas en campo a través de la utilización de la Viga Benkelman es bueno, ya que la deflexión característica (67×10^{-2} mm) resulta menos que las deflexiones admisibles (71×10^{-2} mm) y crítica (85×10^{-2} mm). Así mismo, el radio de curvatura del 91.1% de las pruebas estudiadas es mayor que el mínimo (100 m). De otro lado, respecto a la investigación que se ha realizado, tomando en cuenta las deflexiones máximas (D_0) definidos por Horak y Emery; Se ha llegado a determinar que en el tramo 1 (Rosario - Sivia) la condición estructural de la carretera es regular, debido a que la deflexión máxima promedio se encuentra entre los rangos de $50 - 75 \text{ mm} \times 10^{-2}$. Similar caso se ha determinado en el tramo 2, donde la condición de la carretera es regular; en el tramo 3-a (San Fransisco – Palmapampa), la condición de la carretera se encuentra en buen estado por el lado derecho y en condición de regular por el lado izquierdo; en el tramo 3-b (Palmapampa – Chiquintirca), la condición del pavimento también se encuentra en situación regular, así mismo, en el tramo 4 (Chiquintirca – San Miguel) la situación del pavimento también se encuentra en condición regular, por estar entre los rangos de 50 y $75 \text{ mm} \times 10^{-2}$. Dándonos a precisar que la carretera de estudio se encuentra en condición regular.

De la misma forma, Bernuy y Ramos (2019) precisa que la situación actual del pavimento flexible de la carretera a Samanco se encuentra en condición regular; aunque la superficie y la estructura están en buen estado, pero el diseño geométrico, no responde a los valores mínimos establecidos en el DG - 2018. Así mismo, señala que el estado superficial obtenido, numéricamente es de 894, que significa que el estado superficial del pavimento es bueno. Además, en la identificación de las fallas, indican que, en su mayor parte son frívolos o los que están encima, donde los más característicos han sido los daños ubicadas en las bermas pavimentadas, así

como las reparaciones y parches con el 44% y 16% respectivamente. En comparación a la investigación realizada sobre el análisis deflectométrico, y a través de la utilización de la Viga Benkelman se llegó a determinar que en el corredor vial: Rosario – Sivia – Canayre y San Francisco – Santa Rosa – San Miguel - Tambo, de un total de 874 puntos que se ha tomado en cuenta en la muestra del total de la longitud de 300.87 km, la condición del pavimento se encuentra en condición regular, algo similar entre las dos investigaciones realizadas con el apoyo de la viga Benkelman, con el que se ratifica la utilidad apropiada que tiene la viga Benkelman en los estudios de los pavimentos que se vienen realizando para su mantenimiento o reparación.

Según los resultados conseguidos en las investigaciones realizadas, así como en la evaluación que vienen realizando las instituciones encargadas de velar por la conservación y cuidado de las carreteras con pavimentos, se evidencia que el uso de la viga Benkelman resulta ser adecuado para los estudios de los pavimentos, así como para realizar la evaluación respecto de las condiciones en las que se encuentran los diversos pavimentos, y más aún que no contravienen al cuidado del medio ambiente, como señala Bravo (2020), que la viga Benkelman es un equipo auxiliar importante que funciona como un deflectómetro que no malogra ni destruye el pavimento, pero muy valioso en la evaluación de las estructuras viales, que mide la deflexión del pavimento a ciertas distancias; con el peso de 18000 libras con neumáticos dobles en el último eje único del vehículo. Y en razón de ello, se ha utilizado este equipo para determinar la situación en la que se encuentra el pavimento flexible de las Rutas PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho.

VI. CONCLUSIONES.

- ✓ De acuerdo a los datos obtenidos y expuestos en la tabla 18, el pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, se encuentra en estado regular de calidad de servicio, según las deflexiones máximas (D_0) definidos por Horak y Emery, respecto al comportamiento estructural, determinado a través de la Viga Benkelman, como instrumento empleado para medir la deflexión de la superficie de los tramos estudiados de la carretera, con el paso de las ruedas de un vehículo de carga pesada.
- ✓ Las deflexiones medidas con la Viga Benkelman de marca ELE-SOILTEST, han permitido determinar de manera confiable y significativa el comportamiento estructural de las superficies inspeccionadas en 874 puntos del corredor vial: Rosario – Sivia – Canayre y San Francisco – Santa Rosa – San Miguel - Tambo, que tiene una longitud de 300.87 km. Siendo así, un método indirecto y no destructivo, ni atentatorio al medio ambiente, que permite determinar adecuadamente la condición estructural de los pavimentos flexibles de las carreteras construidas en diferentes espacios.
- ✓ De los resultados obtenidos del cuenco de deflexiones, tomando en cuenta las deflexiones máximas (D_0) definidos por Horak y Emery, se llegó a definir que en el tramo 1 (Rosario - Sivia) la condición estructural de la carretera es regular, ya que la deflexión máxima promedio se encuentra entre los rangos de $50 - 75 \text{ mm} \times 10^{-2}$; de igual manera, en el tramo 2, la condición de la carretera es regular; en el tramo 3-a (San Fransisco – Palmapampa), la condición de la carretera es buena en el lado derecho y regular en el lado izquierdo; en el tramo 3-b (Palmapampa – Chiquintirca), la condición del pavimento es regular, en el tramo 4 (Chiquintirca – San Miguel) la condición del pavimento también es regular, por estar entre los rangos de 50 y $75 \text{ mm} \times 10^{-2}$. Por consiguiente, se llega a inferir que la carretera estudiada en general se encuentra en condición regular.

VII. RECOMENDACIONES.

- ✓ El registro de los datos in situ, se debe anotar de manera seria y profesional, debido a estos resultados son la base de toda evaluación y consecuentemente los resultados dependerán de ella. Por cuyo motivo, se debe de cumplir con los estándares exigidos, como el uso adecuado del instrumento de la Viga Benkelman, la carga pesada y la presión expuesta sobre la estructura del pavimento flexible.
- ✓ Según las experiencias adquiridas en trabajos de campo, se recomienda que siempre se debe de contemplar en los términos de referencia de un contrato, el mejoramiento de la subrasante, para que el ejecutor pueda subsanar los tramos deteriorados, debido a que en las diferentes obras donde se realizaran las estabilizaciones químicas, se dan ahuellamientos, fisuras y hasta agrietamiento prematuro superficial, a causa de tener en el soporte una pobre subrasante, que generalmente se presenta en terreno agrícola, o con exceso de humedad.
- ✓ Como personas y profesionales formados en el campo de la Ingeniería Civil, se recomienda aportar soluciones a los diversos problemas que aquejan en el crecimiento y desarrollo de las poblaciones, a través de la construcción de carreteras como medios importantes para la intercomunicación de los pueblos y, realizando frecuentes mediciones de deflexiones a los pavimentos flexibles recién construidos, usando la Viga Benkelman, y registrando en la base de datos para la sistematización e información oportuna que conlleve a realizar trabajos de mantenimiento y/o reparación a la estructura de los pavimentos flexibles.
- ✓ Con respecto a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación. Se recomienda realizar un refuerzo estructural al pavimento, puesto que, los resultados mostraron que el pavimento de las rutas PE – 28H y PE – 28I, se encuentra en una condición regular. En tal sentido se recomienda usar la formula $h = (R/0.434) * \log(D_o/D_c)$, para el cálculo de refuerzo estructural.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álamo Acevedo, Wilfredo (2018). "Evaluación deflectométrica en pavimentos flexibles para determinar la condición, índice de serviciabilidad en vías de alto tránsito en el distrito Cercado de Lima - Av. Venezuela", Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo. Lima – Perú.
- Alvariño, J. (2016). Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de la pista en la avenida Las Malvinas, del distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región de Junín, abril – 2016 (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/256>.
- Aps, María, Tadeu Jose y Arantes Andrea (1998 pág. 1). Avaliação superficial de pavimentos asfálticos em vias urbanas utilizando o método do PCI. Universidade de São Paulo, Vol. 31. São Paulo – Brasil.
- Balarezo, Javier (2017). Evaluación estructural usando viga Benkelman aplicada a un pavimento (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil) Piura, Perú. Universidad de Piura.
- Baque Solis, Byron Simon. (2020. Pág 9). Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puertoaeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. Manabi - Ecuador: Dominio de las ciencias, 2020, Vol. 6. 2477-8818.
- Benito Cárdenas, Vladimir (2020). Análisis comparativo entre las estimaciones del porcentaje de vida remanente útil obtenidas a partir de una evaluación funcional y una evaluación estructural, del pavimento flexible en el tramo T'icapata – Pumamarca en la carretera ENACO – Abra Ccorao. Cusco – Perú.
- Bernuy Caballero, Kelvin Jamel y Ramos Sánchez, Luis Angel (2019). "Evaluación del pavimento flexible de la carretera a Samanco, entre Óvalo Samanco hasta Samanco, Santa, Áncash – 2019, propuesta de mejora. Facultad de Ingeniería – Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil. Chimbote - Perú.

- Bravo Silvestre, Carlos Axe (2020). Análisis por deflectometría aplicando viga Benkelman en dos pavimentaciones, en av. Canta Callao y av. Carlos Izaguirre, Lima- 2020. Universidad César Vallejo. Lima – Perú.
- Burgos Vasquéz, Bruno Milton (2017). Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta S/R: Santa Elvira – El Arenal, en la Comuna de Valdivia. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Ingeniería en Obras Civiles, de la Universidad Austral de Chile. Valdivia - Chile.
- Canchaco Ordoño, Ely Magaly (2021). Tesis: Evaluación de Fallas en Pavimento Flexible, Aplicando la Metodología PCI y Estudio de Regularidad Superficial, Carretera Platería – Acora, Puno, 2021. Universidad César Vallejo. Lima – Perú.
- Coripuna Osorio, Carlos Alexander & Huanacchiri Huaman, Yesenia (2019, P. 26) Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI con el Software Evalpav, en las avenidas El Trébol, Venus y Manuel Gonzales Prada (Km 0+000 - 2+383) del Distrito de los Olivos. Universidad San Martín de Porres. Lima –Perú.
- Cubas De la Torre, Rosa Beatriz (2017). Comportamiento Estructural del Pavimento Flexible en la vía de Evitamiento Sur – Cajamarca utilizando las deflexiones medidas con la Viga Benkelman. Universidad Privada del Norte. Cajamarca – Perú.
- De La Cruz Morales, Yober (2017) Pavimentos Permeables como Alternativa de Drenaje en las principales Calles de la ciudad de Ayacucho, Perú. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Escobar Aguirre, Kerin Alexander, García García Alberto Alonso y Guzmán López Carlos Rolando (2017). Análisis comparativo de la evaluación de pavimentos por medio de la Viga Benkelman y el deflectómetro de impacto (FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER, FWD) – Universidad de el Salvador”.
- Escobedo Rubio, Jhordan Brayan & Herrera Aguilar, Diego Alonso (2017). Evaluación de las deflexiones de la vía de evitamiento panamericana norte Km 578 al Km 583, utilizando la viga Benkelman. Universidad César Vallejo. Trujillo – Perú.

- Farred Karim, Rubasi Haleem, Khaled Abdul, Abdo y Saleh, Ali (2017 pág. 5). Evaluación y mantenimiento del índice de condición del pavimento de carreteras (PCI): un estudio de caso de Yemen. SCIENDO, Vol. 8. 1847-6228. Yemen - República Árabe.
- Fernández Ruiz, Mayle Alynny (2020). Determinación del comportamiento estructural del pavimento flexible de la carretera Cajamarca – Celendín Balsas, Tramo Chaquilpampa – Santa Rosas de Chaquil, mediante el análisis deflectométrico. Universidad Nacional de Cajamarca – Facultad de Ingeniería – Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil. Cajamarca – Perú.
- Fernández, C.P, Mojica, J.C y Martínez, J.M, (2015). Sistemas de gestión de pavimentos urbanos. Maestría. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno.
- Garcia, Emily & Elisa, Rivas. 2019. Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método del PCI en la carretera industrial Conache, provincia de Trujillo, La Libertad 2019. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2019.
- Gómez, Orlando (2015), Criterios de optimización del diseño de sobre carpetas asfálticas para Bogotá, basados en ensayos no destructivos. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- González Morgado, Daniel Eduardo (2018). Metodologías de reparación para pavimentos flexibles de mediano y bajo tránsito. Facultad de Ingeniería de la Universidad Andrés Bello. Santiago de Chile.
- Hernández Rojas, D. A., & Higuera Sandoval, C. H. (2021). Cuencos de deflexión 3d en pavimento flexible. *Ingenio Magno*, 11(2), 62-77. Recuperado a partir de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/2180>.
- Hiliquín, M. (2016). Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016 (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/157>.
- Huamán G. (2017). "Introducción a los Pavimentos". Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

- Ibrahim, F., Badaw, S. y Elbeltagi, E. (2020 pág. 55). A modified pavement condition rating index for flexible pavement evaluation in Egypt., Vol. 5. Mansoura - Egipto: Springer Link.
- Jangrak Kim, Daegeun Park, Ypung Chan, Donghyuk Jung (2019 pág. 3). Development of Sidewalk Block Pavement Condition Index (SBPCI) using Analytical Hierarchy Process. MDPI, Vol. 11. Gyeonggi – Korea.
- Leal, M. (2010). Relación entre el módulo resiliente hallado por retrocálculo y el encontrado en ensayos de laboratorio. Bogota - Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Posgrado en Ingeniería Agrícola y Geotecnia.
- Leguía, P., & Pacheco, H. (2016). Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Circuientenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima) (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/2311>.
- Madeh Piryonesi, S. y Diraby, Tamer. (2020 pág. 2). Examining the relationship between two road performance indicators: Pavement condition index and international roughness index. Vol. 26. 2214-3912. Toronto - Canadá: Transportation Geotechnics.
- Majdifard Hamed, Adu Yaw y Buttlar William. (2020 pág. 1). Deep Machine Learning Approach to Develop a New Asphalt Pavement Condition Index. Universidad de Missouri, 2020, Vol. 247. Columbia – EEUU.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). Manual de ensayo de materiales. Dirección general de caminos y ferrocarriles.
- Montejo, A. (2008). Ingeniería de pavimentos para Carreteras. Recuperado de <https://es.slideshare.net/carlunchosuicida/alfonso-montejo-fonseca-ingeniería-de-pavimentos>.
- Ocaña, Freddy y Cruz, Óscar (2019). Evaluación estructural de pavimentos flexibles construidos en la localidad de Usme utilizando el deflectómetro de impacto o FWD. Bogotá. Colombia: Universidad Santo Tomás, 2019.

- Peña Ruiz, Joan Edu y Sajani Panaifo, Anni Greicy (2019). "Evaluación deflectométrica del pavimento existente en la carretera Santa Clara entre los centros poblados de Rumococha y Santa Clara, distrito de San Juan Bautista – Maynas – Loreto, 2019. Facultad de Ciencias e Ingeniería – Programa Académico de Ingeniería Civil, de la Universidad Científica del Perú. San Juan Bautista – Loreto- Maynas-Perú.
- Porta, S. (2016). Evaluación y comparación de metodologías índice de condición de pavimentos (PCI) y visión e inspección de zonas e itinerarios en riesgo (VIZIR) en la avenida mariscal castilla, tramo: fundo el porvenir -La Victoria (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú: Huancayo.
- Pozo Diaz, H. C. (2018). Evaluación funcional de la avenida principal ciudadela Villa Club desde la entrada km 12 av. León Febres Cordero hasta etapa Boreal Cantón Daule provincia de Guayas. (Tesis de pregrado) Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Quesada Ascate, Carlos Manuel (2018). Bases teóricas para el diseño estructural de pavimentos flexibles y rígidos para el mejoramiento de la transitabilidad en sector pueblo nuevo, Provincia de Jaén, región Cajamarca, Perú, 2018. *Universidad Privada de Trujillo*.
- Ramos, Vilca (2017). Evaluación del estado del pavimento por deflectometría e índice de rugosidad internacional de la carretera: Puno – Vilque – Mañazo - 4km críticos – 2015. (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil) Puno, Perú. Universidad del Altiplano.
- Recuenco Aguado, Emilio (2017). Firmes y pavimentos de carreteras y otras infraestructuras. 2da. Versión. Edit. Ibergarceta Publicaciones S.L.; N.º 1 edición. ISBN-10: 8416228906.
- Rodríguez Velásquez, Edgar. (2009). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla. Tesis para optar el título de Licenciado en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Sáez Alván, Luis. (2019). Mezclas Asfálticas para Pavimentos (1 ed.). Lima - Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia, ICG.

- Salinas Villegas, Edison Xavier (2019). Evaluación Funcional y Estructural del Pavimento de la vía Manuelita Saenz desde la intersección con la Av. Quiz Quiz hasta la intersección con la Av. José Peralta. Universidad Técnica de Ambato – Facultad Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil. Ambato - Ecuador.
- Sánchez Vásquez, Oscar Alejandro (2019), Diseño de Pavimento empleado el Método AASHTO 93 para el mejoramiento de la Carretera Ayacucho – Abancay. Tramo: Ayacucho Km. 0+000 – Km. 50+000. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Scipion, Eddy (2017). Diseño de carreteras, Normas DG caminos I. Recuperado de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-de-disenodecarreteras.pdf>.
- Simone, Andrea & Lantieri, Claudio. (2017 pág. 5). Un procedimiento específico para la identificación y evaluación de problemas para superficies de carreteras urbanas basado en PCI. MDPI, Vol. 7. 2079-6412. Roma – Italia.
- Sirhan, M., Bekhor, S. y Sidess, A. (2020 pág. 3). Implementation of Deep Neural Networks for Pavement Condition Index Prediction.: International Conference on Paviment Engineering and Desing. Tokyo - Japon, Vol. 14. 0000000091950263.
- Soares Folco, Joao Paulo (2020. 1), Valiação subjetiva da condição de pavimentos flexíveis com uso de uma escala visual: uma análise dos erros sistemáticos., Universidad Estatal de Londrina, Vol. 6. 2447-7028. Parana – Brasil.
- Sosa, A. (2018). Propuesta de renovación del pavimento para la mejora de la transitabilidad vial en la avenida Cuzco, distrito Mi Perú – Callao (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/4751>.
- Suyanne Alves, Adilson Antonio, Lacerda Francisco y Fabio Marcos (2016 pág. 3). Análisis comparativo de metodologías de evaluación de pavimentos mediante IGG y PCI., Vol. 10. 2176-0144. Fortaleza - Brasil: Conexões - Ciência e Tecnologia.

- Tacza, E., & Rodriguez, B. (2018). Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor.
- Valdes Martinez, Lilibet & Alonso Aenlle, Anadelys. (2017 pág. 2). Catálogo de deterioros de pavimentos flexibles en aeropuertos para Cuba. CUJAE. Vol. 11. 19908830. Habana – Cuba.
- Valdez Cárdenas, Grober (2016). Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la Av. Arenales, Distrito de Mariscal Andrés Avelino Cáceres, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho- Perú.
- Valdez Manay, Daymer (2018, p. 31) Evaluación del estado funcional del pavimento flexible por el método PCI de la avenida Inca Pachacutec – Jicamarca, 2018. Universidad Cesar Vallejo. Lima Perú.
- Vásquez Varela, Luis Ricardo (2002). Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Ingeniería de Pavimentos. Manizales - Colombia.
- Vega, Daniel (2018) Diseño De Los Pavimentos De La Carretera De Acceso Al Nuevo Puerto De Yurimaguas (Km 1+000 A 2+000) (Tesis de titulación) Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12088/VEGA_PERRIGO_DISE%C3%91O_PAVIMENTOS_CARRETE_RA_TESIS.p df?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12088/VEGA_PERRIGO_DISE%C3%91O_PAVIMENTOS_CARRETE_RA_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vergara Vicuña, A. L. (2015). Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la metodología PCI tramo Quichuay - Ingenio del km 0+000 al km 1+000 2014. Quichuay. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/421>.
- Vittoria Corazza Maria, Di Mascio Paola y Moretti Laura (2016 pág. 6). Gestión del mantenimiento del pavimento de las aceras: un estudio de caso para aumentar la seguridad de los peatones. Journal of Traffic and Transportation Engineering. Vol. 3. Roma – Italia.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Evaluación del Pavimento Flexible de las Rutas PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, mediante Análisis Deflectométrico - con Viga Benkelman

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><u>Variable independiente</u></p> <p>Análisis deflectométrico</p>	Es el estudio de las deformaciones verticales de la superficie o del conjunto de pavimento sub rasante o de una calzada, a consecuencia de la acción de una determinada carga o sollicitación indicando el debilitamiento del pavimento desde el punto de vista estructural.	Es la respuesta del sistema del pavimento subrasante ante las cargas pesadas de tránsito, como consecuencia del análisis que se realiza generalmente al pavimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas del deflectometro a ciertas distancias 	<ul style="list-style-type: none"> - Deflexiones máximas - Deflexiones características 	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha técnica - Ficha de registro de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Calificación (Bueno, regular, malo)
<p><u>Variable Dependiente</u></p> <p>Comportamiento estructural del pavimento flexible</p>	Es la evaluación que se realiza a la estructura de un pavimento, con el propósito de determinar la capacidad de resistencia de una estructura vial existente. Cuya evaluación, se realiza en cualquier momento de su vida útil, para estimar las necesidades de rehabilitación, cuando el pavimento llegue al final de su vida útil o cuando este cambie de servicio en función a la demanda de tráfico.	La evaluación estructural está determinada por el diagnóstico a la estructura vial y el retrocálculo, entendiendo por diagnóstico de la estructura las técnicas de recolección de información del pavimento (deflexiones) y la segunda la aplicación de la metodología a utilizar para definir los resultados finales de la evaluación estructural.	<ul style="list-style-type: none"> - Pavimentos flexibles - IMD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del pavimento. - Temporalidad en el año (estaciones del año) - Cantidad y tipo de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formato de registro de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Evaluación del Pavimento Flexible de las rutas PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, mediante Análisis Deflectométrico - con viga Benkelman

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	MÉTODO	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<p>Problema General: ¿Cuál es el comportamiento estructural del pavimento flexible de la Ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, analizado con la viga Benkelman?</p>	<p>Objetivo General: Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho, mediante análisis deflectométrico - con la viga Benkelman</p>	<p>Hipótesis General: El pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho presenta actualmente un comportamiento estructural de regular calidad.</p>	<p>Variable Independiente Análisis deflectométrico</p>	<p>- Lecturas del deflectometro a ciertas distancias</p>	<p>- Deflexiones máximas - Deflexiones características</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental</p> <p>Enfoque de la Investigac: Mixto</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptivo – explicativo</p>	Observación	- Ficha de recolección de datos
<p>Problemas Específic. 1) ¿De qué manera las deflexiones medidas con la viga Benkelman, ayudan a determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho? 2) ¿Cuál es el estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho?</p>	<p>Objetivos Específicos: 1) Determinar las deflexiones in situ con la ayuda de la Viga Benkelman. 2) Identificar el estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho.</p>	<p>Hipótesis Específicos He₁ Las deflexiones medidas con la viga Benkelman ayudan en determinar el comportamiento estructural de manera confiable y significativa. He₂ El estado actual del pavimento flexible de la ruta PE - 28H y PE - 28I del Departamento de Ayacucho se encuentra en estado regular.</p>	<p>Variable Dependiente: Evaluación del pavimento flexible</p>	<p>- Pavimentos flexibles - IMD.</p>	<p>- Temperatura del pavimento. - Temporalidad en el año (estaciones del año) - Cantidad y tipo de vehículos.</p>	<p>Población: Distritos de Rosario, Sivia, Canayre, San Francisco, Santa Rosa, San Miguel y Tambo del Departamento de Ayacucho.</p> <p>Muestra: La muestra corresponde a la ruta PE-28H y la ruta PE-28I.</p>	Observación	- Ficha de recolección de datos - Hoja de cálculo de excel

FUENTE: Elaboración propia

Anexo 3: Ficha de recolección de datos
Manual de inventarios viales SIC – 27

			Ubicación Inicio		Ubicación Fin															
Ruta	Calzada	Faja	Código PR	Distancia	Código PR	Distancia	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Rc	Temperatura del Aire	Temperatura del Pavimento	Deflexion Benkelman	Fecha		

Código Ruta

PE-1N
PE-1S
PE-3N
PE-3S
PE-5N
PE-5S
PE-02
PE-04
PE-06...

Código Calzada

UC, UD, CD, A1, A2...

Código Faja

1
2
3
...

Código PR Inicio

(4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia Inicio

Distancia entre el PR y el punto inicial de la Medición

Código PR Fin

(4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia Fin

Distancia entre el PR y el punto final de la Medición

D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6 (FWD, 50kN)

D0-deflexión sensor 1 (1/100 mm)
D1-deflexión sensor 2 (1/100 mm)
D2-deflexión sensor 3 (1/100 mm)
D3-deflexión sensor 4 (1/100 mm)
D4-deflexión sensor 5 (1/100 mm)
D5-deflexión sensor 6 (1/100 mm)
D6-deflexión sensor 7 (1/100 mm)

(sin decimal)

Rc

Radio de Curvatura FWD (m)

(sin decimal)

Temperatura del Aire y del Pavimento

Temperatura en (°C)

(sin decimal)

Deflexión Característica Benkelman

Deflexión Característica Benkelman (1/100 mm)

(sin decimal)

Fecha

Fecha de la medida

Anexo 4: Ficha de recolección de datos
Manual de inventarios viales SIC – 27a

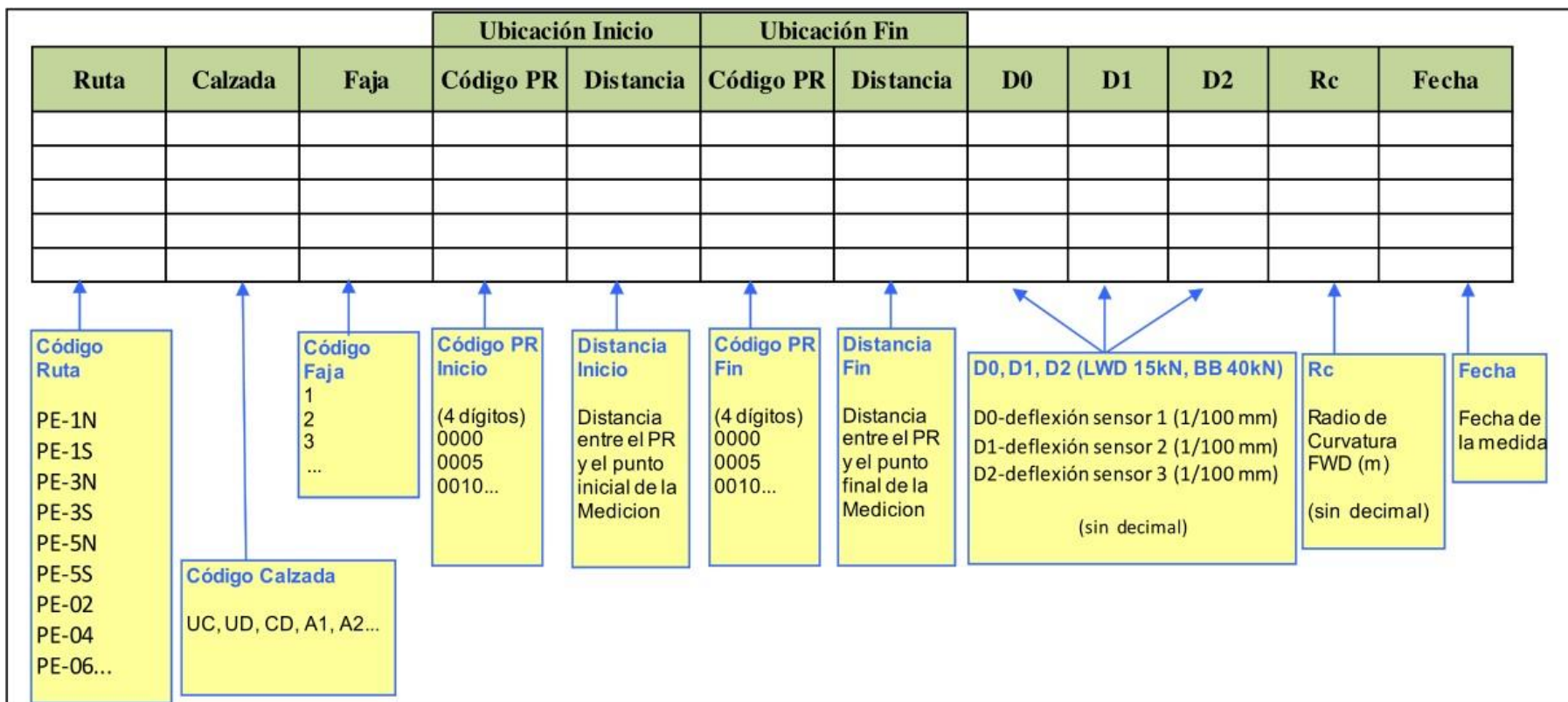


Figura 1: Tramo I: Rosario – Sivia



TRAMO II : Sivia - Canayre
Departamento : Ayacucho
Provincias : Huanta
Distrito : Sivia, Llochegua y Canayre
Ruta : PE-28H



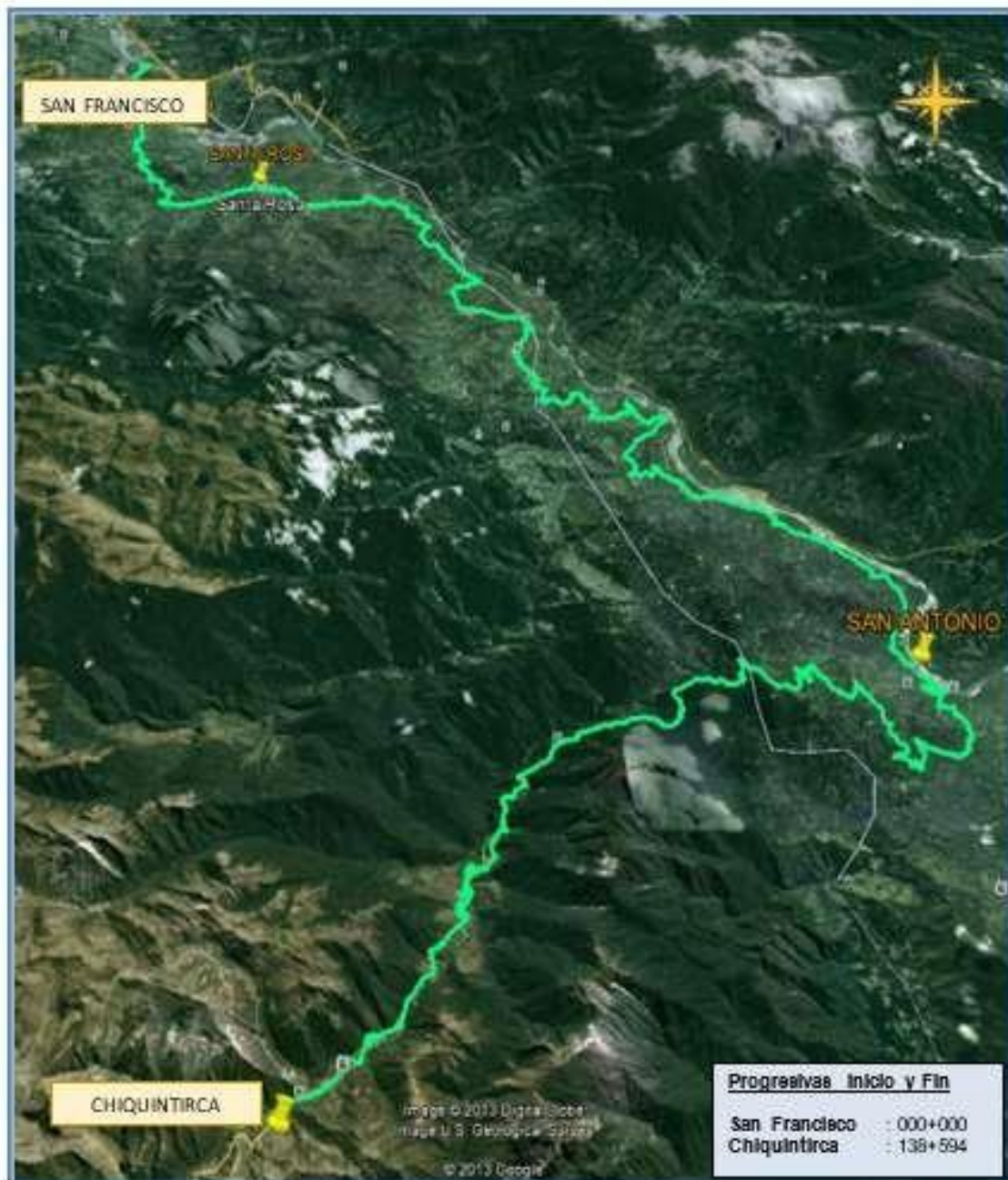
Figura 2: Tramo II: Sivia - Canayre



TRAMO III : San Francisco - Chiquintirca
 Departamento : Ayacucho
 Provincias : La Mar
 Distrito : Ayna, Santa Rosa, Samugari y Anco
 Ruta : PE-28I



Figura 3: Tramo III: San Francisco - Chiquintirca



TRAMO IV : Chiquintirca – San Miguel
Departamento : Ayacucho
Provincias : La Mar
Distrito : Anco, Chilcas, San Miguel y Tambo.
Ruta : PE-281



Figura 4: Tramo IV: Chiquintirca – San Miguel



Anexo 6. Deflexiones de campo.

Deflexiones Rosario - Sivia

MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN

TRAMO	ROSARIO – SIVIA
FECHA	SETIEMBRE 2021
CARRIL	DERECHO – IZQUIERDO
SUPERFICIE	PAVIMENTADO
EQUIPO	VIGA BENKELMAN
ING°	NECV

CAMION	Z2V-877
LLANTAS	12" x 20" (12 LONAS)
CARGA EJE	8.2 Ton (Con carga en el Eje Posterior)
PRESION	80 PSI (Presión de inflado y en buen estado)
R. BRAZOS	1 a 2
AST. TÉCNICO	LCA

CARRIL DERECHO											CARRIL IZQUIERDO										
PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA	PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA
	R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO			R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO	
0+407	100	95	88	78	72	58	00:00	27.0	30.3	22/09/2021	0+206	100	95	89	82	78	71	00:00	27.0	31.0	22/09/2021
0+801	100	85	64	53	44	32	00:00	27.0	31.3	22/09/2021	0+601	100	79	69	61	55	47	00:00	27.0	32.9	22/09/2021
1+200	100	92	84	77	79	52	00:00	27.0	31.4	22/09/2021	1+000	100	94	84	77	68	49	00:00	27.0	28.3	22/09/2021
1+601	100	94	89	82	78	56	00:00	27.0	31.2	22/09/2021	1+400	100	87	76	65	56	47	00:00	27.0	32.3	22/09/2021
2+000	100	91	77	67	61	37	00:00	27.0	30.8	22/09/2021	1+801	100	92	86	77	71	52	00:00	27.0	31.2	22/09/2021
2+402	100	88	63	48	57	15	00:00	30.0	32.1	22/09/2021	2+200	100	89	77	66	71	56	00:00	30.0	31.5	22/09/2021
2+802	100	86	74	61	52	41	00:00	30.0	32.1	22/09/2021	2+599	100	84	74	63	58	46	00:00	30.0	33.0	22/09/2021
3+200	100	96	90	88	85	77	00:00	30.0	33.0	22/09/2021	3+000	100	94	90	86	83	79	00:00	30.0	33.8	22/09/2021
3+600	100	88	74	65	56	44	00:00	30.0	34.0	22/09/2021	3+401	100	92	83	75	69	49	00:00	30.0	30.8	22/09/2021
3+998	100	94	89	84	77	63	00:00	32.0	32.4	22/09/2021	3+801	100	93	88	83	78	73	00:00	30.0	31.9	22/09/2021
4+401	100	97	94	91	86	72	00:00	32.0	33.3	22/09/2021	4+200	100	94	88	85	82	76	00:00	32.0	31.2	22/09/2021
4+800	100	98	95	93	91	83	00:00	32.0	31.4	22/09/2021	4+600	100	93	84	77	68	54	00:00	32.0	31.5	22/09/2021
5+200	100	96	89	83	79	69	00:00	32.0	39.0	22/09/2021	4+999	100	98	95	93	91	87	00:00	32.0	30.8	22/09/2021
5+600	100	94	89	84	78	73	00:00	32.0	38.5	22/09/2021	5+400	100	97	94	91	86	72	00:00	32.0	37.8	22/09/2021
6+001	100	95	89	85	83	78	00:00	33.0	35.6	22/09/2021	5+800	100	91	81	71	64	52	00:00	32.0	37.2	22/09/2021
6+400	100	94	81	73	64	52	00:00	33.0	34.1	22/09/2021	6+201	100	93	83	74	62	51	00:00	33.0	40.7	22/09/2021
6+800	100	92	84	78	74	56	00:00	33.0	41.2	22/09/2021	6+600	100	94	85	79	72	57	00:00	33.0	32.8	22/09/2021
7+200	100	94	89	86	84	73	00:00	31.0	43.5	22/09/2021	7+001	100	96	94	92	89	86	00:00	31.0	39.2	22/09/2021
7+601	100	94	90	86	82	73	00:00	31.0	42.9	22/09/2021	7+402	100	96	92	89	86	74	00:00	31.0	39.9	22/09/2021
8+000	100	97	94	88	84	77	00:00	34.0	42.5	22/09/2021	7+800	100	96	92	88	84	71	00:00	31.0	43.1	22/09/2021
8+402	100	95	91	86	83	77	00:00	31.0	32.7	22/09/2021	8+210	100	95	90	86	84	68	00:00	31.0	42.5	22/09/2021
8+801	100	93	85	78	69	57	00:00	31.0	46.0	22/09/2021	8+610	100	94	89	85	83	77	00:00	31.0	42.7	22/09/2021
9+203	100	94	88	72	64	40	00:00	31.0	34.4	22/09/2021	8+996	100	95	90	84	79	70	00:00	32.0	32.7	22/09/2021
10+000	100	89	77	69	58	45	00:00	36.0	51.3	22/09/2021	9+400	100	94	87	83	91	73	00:00	31.0	36.2	22/09/2021
10+399	100	96	91	88	84	73	00:00	36.0	33.5	22/09/2021	10+200	100	93	87	84	79	54	00:00	36.0	38.9	22/09/2021
10+800	100	97	93	89	84	75	00:00	36.0	39.8	22/09/2021	10+600	100	94	87	83	78	72	00:00	36.0	48.7	22/09/2021
11+200	100	78	54	36	35	21	00:00	36.0	40.5	22/09/2021	11+000	100	95	91	86	83	67	00:00	36.0	48.4	22/09/2021

11+605	100	96	92	85	79	64	00:00	36.0	40.0	22/09/2021	11+400	100	92	85	79	74	61	00:00	36.0	50.0	22/09/2021
12+000	100	94	89	84	74	46	00:00	37.0	47.7	22/09/2021	11+801	100	88	66	65	63	52	00:00	36.0	47.6	22/09/2021
12+400	100	92	73	76	64	49	00:00	37.0	47.1	22/09/2021	12+200	100	91	83	77	74	57	00:00	37.0	46.5	22/09/2021
12+800	100	97	96	94	88	59	00:00	37.0	35.4	22/09/2021	12+601	100	97	94	91	89	82	00:00	37.0	23.2	22/09/2021
13+200	100	94	89	79	71	62	00:00	37.0	37.5	22/09/2021	13+000	100	96	91	84	79	67	00:00	37.0	43.1	22/09/2021
13+600	100	97	94	88	86	82	00:00	37.0	35.8	22/09/2021	13+400	100	96	93	91	89	85	00:00	37.0	36.7	22/09/2021
14+000	100	97	94	91	88	77	00:00	37.0	41.1	22/09/2021	13+801	100	83	79	65	54	42	00:00	37.0	33.5	22/09/2021
14+400	100	93	84	81	78	64	00:00	37.0	36.3	22/09/2021	14+200	100	92	86	81	74	66	00:00	37.0	41.3	22/09/2021
14+800	100	96	87	79	69	54	00:00	37.0	47.4	22/09/2021	14+601	100	94	87	83	76	68	00:00	37.0	41.5	22/09/2021
15+201	100	94	86	90	81	67	00:00	26.0	29.6	22/09/2021	15+000	100	94	85	78	73	62	00:00	37.0	45.3	22/09/2021
15+600	100	94	86	78	67	48	00:00	26.0	30.0	22/09/2021	15+400	100	92	86	79	69	47	00:00	26.0	28.6	22/09/2021
16+001	100	96	93	89	84	66	00:00	27.0	30.8	22/09/2021	15+800	100	93	99	86	82	66	00:00	26.0	28.6	22/09/2021
16+400	100	93	88	84	75	68	00:00	27.0	30.7	22/09/2021	16+200	100	93	85	79	74	69	00:00	27.0	30.3	22/09/2021
16+800	100	94	88	81	75	67	00:00	27.0	30.6	22/09/2021	16+600	100	93	84	74	66	54	00:00	27.0	30.9	22/09/2021
17+200	100	96	94	93	90	81	00:00	26.0	30.8	22/09/2021	17+001	100	98	94	92	89	82	00:00	26.0	29.6	22/09/2021
17+600	100	88	83	76	71	61	00:00	26.0	30.2	22/09/2021	17+400	100	93	79	68	62	56	00:00	26.0	30.9	22/09/2021
18+000	100	94	88	81	79	67	00:00	27.0	31.0	22/09/2021	17+799	100	96	91	88	87	81	00:00	26.0	31.7	22/09/2021
18+400	100	91	84	78	73	54	00:00	27.0	31.2	22/09/2021	18+200	100	91	79	62	66	54	00:00	27.0	29.8	22/09/2021
18+800	100	89	78	71	77	55	00:00	27.0	31.2	22/09/2021	18+601	100	94	91	88	84	77	00:00	27.0	32.0	22/09/2021
19+199	100	93	89	84	82	74	00:00	27.0	29.5	22/09/2021	19+000	100	94	89	84	81	67	00:00	27.0	31.3	22/09/2021
19+600	100	91	77	64	53	28	00:00	27.0	32.8	22/09/2021	19+399	100	96	91	77	84	51	00:00	27.0	30.5	22/09/2021
20+000	100	89	74	64	58	39	00:00	28.0	35.3	22/09/2021	19+800	100	88	81	76	84	67	00:00	27.0	35.3	22/09/2021
20+400	100	88	77	69	64	58	00:00	28.0	40.1	22/09/2021	20+200	100	88	78	68	73	56	00:00	28.0	34.2	22/09/2021
20+800	100	95	89	85	82	74	00:00	28.0	31.8	22/09/2021	20+603	100	89	78	74	71	53	00:00	28.0	37.5	22/09/2021
21+201	100	95	87	81	72	54	00:00	29.0	36.0	22/09/2021	21+000	100	93	84	80	77	69	00:00	29.0	39.6	22/09/2021
21+600	100	89	83	77	73	65	00:00	29.0	34.8	22/09/2021	21+401	100	93	84	76	71	64	00:00	29.0	36.8	22/09/2021
22+000	100	94	91	84	88	76	00:00	30.0	31.4	22/09/2021	21+799	100	92	87	81	76	66	00:00	29.0	31.4	22/09/2021
22+400	100	91	82	75	69	61	00:00	30.0	38.9	22/09/2021	22+199	100	94	90	87	84	74	00:00	30.0	29.0	22/09/2021
22+800	100	96	93	91	88	73	00:00	30.0	32.4	22/09/2021	22+600	100	90	84	77	74	69	00:00	30.0	29.1	22/09/2021
23+200	100	89	82	74	66	57	00:00	30.0	33.6	22/09/2021	23+000	100	91	84	81	74	68	00:00	30.0	30.3	22/09/2021
23+601	100	97	94	91	88	83	00:00	30.0	31.8	22/09/2021	23+400	100	89	79	74	72	63	00:00	30.0	36.8	22/09/2021
24+000	100	98	94	89	84	65	00:00	30.0	30.8	22/09/2021	23+802	100	98	96	94	92	86	00:00	30.0	36.6	22/09/2021
24+398	100	94	89	84	79	71	00:00	30.0	31.9	22/09/2021	24+199	100	98	95	92	89	85	00:00	30.0	30.5	22/09/2021
24+801	100	95	89	86	83	75	00:00	30.0	35.7	22/09/2021	24+598	100	93	64	56	49	25	00:00	30.0	35.7	22/09/2021
25+200	100	96	81	66	56	35	00:00	30.0	34.2	22/09/2021	25+005	100	94	89	84	81	72	00:00	30.0	33.6	22/09/2021
25+600	100	96	89	84	82	76	00:00	30.0	33.3	22/09/2021	25+400	100	96	94	91	88	79	00:00	30.0	32.9	22/09/2021
25+999	100	98	96	93	91	81	00:00	30.0	33.5	22/09/2021	25+800	100	89	79	70	65	52	00:00	30.0	44.9	22/09/2021
26+399	100	98	94	91	88	83	00:00	30.0	36.2	22/09/2021	26+200	100	93	85	81	76	69	00:00	30.0	33.3	22/09/2021
26+800	100	95	91	84	74	62	00:00	30.0	37.6	22/09/2021	26+600	100	95	89	86	84	74	00:00	30.0	33.0	22/09/2021
27+200	100	96	91	86	83	77	00:00	30.0	39.9	22/09/2021	27+000	100	98	95	91	89	82	00:00	30.0	40.5	22/09/2021

Deflexiones Sivia - Canayre

MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN

TRAMO	SIVIA - CANAYRE
FECHA	OCTUBRE - 2021
CARRIL	DERECHO - IZQUIERDO
SUPERFICIE	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
EQUIPO	VIGA BENKELMAN SOIL TEST
ING°	NECV

CAMION	Z2V-877
LLANTAS	12" x 20" (12 LONAS)
CARGA EJE	8.2 Ton (Con carga en el Eje Posterior)
PRESION	80 PSI (Presión de inflado y en buen estado)
R. BRAZOS	1 a 2
AST. TÉCNICO	LCA

CARRIL DERECHO											CARRIL IZQUIERDO										
PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA	PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA
	R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO			R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO	
29+000	100	97	95	91	86	76	00:00	24.0	30.5	15/10/2021	28+801	100	98	96	93	91	81	00:00	24.0	30.2	15/10/2021
29+400	100	96	92	87	85	79	00:00	24.0	38.6	15/10/2021	29+201	100	95	88	83	78	71	00:00	24.0	36.2	15/10/2021
29+801	100	96	92	89	86	78	00:00	24.0	37.8	15/10/2021	29+600	100	96	85	79	75	63	00:00	24.0	35.1	15/10/2021
30+201	100	98	95	93	91	83	00:00	26.0	35.0	15/10/2021	30+000	100	97	95	93	89	84	00:00	26.0	37.4	15/10/2021
30+601	100	97	95	92	88	82	00:00	26.0	40.0	15/10/2021	30+400	100	97	89	80	76	59	00:00	26.0	35.7	15/10/2021
31+000	100	95	92	87	84	78	00:00	26.0	32.4	15/10/2021	30+800	100	97	93	91	89	83	00:00	26.0	41.8	15/10/2021
31+400	100	96	91	84	79	71	00:00	26.0	32.7	15/10/2021	31+201	100	98	95	93	90	84	00:00	26.0	31.5	15/10/2021
31+797	100	95	91	86	82	69	00:00	26.0	39.9	15/10/2021	31+600	100	97	93	88	84	78	00:00	26.0	38.2	15/10/2021
32+201	100	95	92	87	84	75	00:00	28.0	34.6	15/10/2021	32+000	100	97	95	93	88	81	00:00	28.0	42.3	15/10/2021
32+599	100	96	94	91	89	83	00:00	28.0	42.9	15/10/2021	32+402	100	93	87	79	73	64	00:00	28.0	41.6	15/10/2021
33+006	100	97	95	93	91	83	00:00	30.0	41.9	15/10/2021	32+800	100	94	88	81	78	73	00:00	28.0	43.4	15/10/2021
33+401	100	97	93	88	83	71	00:00	30.0	37.5	15/10/2021	33+202	100	96	91	86	82	73	00:00	30.0	34.3	15/10/2021
33+801	100	93	84	77	71	61	00:00	30.0	44.4	15/10/2021	33+601	100	90	81	73	64	44	00:00	30.0	43.8	15/10/2021
34+201	100	94	88	84	79	71	00:00	30.0	46.8	15/10/2021	34+001	100	89	77	71	65	57	00:00	30.0	45.9	15/10/2021
34+600	100	97	94	91	88	83	00:00	30.0	47.7	15/10/2021	34+401	100	94	88	84	79	71	00:00	30.0	46.8	15/10/2021
35+000	100	98	96	93	89	83	00:00	31.0	48.5	15/10/2021	34+801	100	96	91	88	84	75	00:00	30.0	45.5	15/10/2021
35+401	100	97	95	93	91	81	00:00	31.0	47.0	15/10/2021	35+200	100	96	92	88	85	74	00:00	31.0	43.1	15/10/2021

35+800	100	95	90	84	81	73	00:00	31.0	48.5	15/10/2021	35+600	100	96	91	87	85	78	00:00	31.0	43.0	15/10/2021
36+194	100	96	91	88	85	79	00:00	31.0	36.7	15/10/2021	36+001	100	96	92	84	78	67	00:00	31.0	40.9	15/10/2021
36+600	100	96	93	90	88	83	00:00	31.0	52.3	15/10/2021	36+396	100	89	79	69	65	56	00:00	31.0	37.8	15/10/2021
37+000	100	96	93	91	88	82	00:00	33.0	51.0	15/10/2021	36+806	100	98	96	94	92	85	00:00	31.0	44.5	15/10/2021
37+402	100	96	94	91	89	81	00:00	33.0	48.0	15/10/2021	37+201	100	96	89	83	79	72	00:00	33.0	48.0	15/10/2021
37+801	100	97	92	84	81	74	00:00	33.0	50.6	15/10/2021	37+601	100	97	95	92	88	82	00:00	33.0	36.5	15/10/2021
38+203	100	97	94	92	88	79	00:00	33.0	48.4	15/10/2021	38+000	100	89	77	66	59	43	00:00	33.0	48.5	15/10/2021
38+601	100	96	92	89	86	78	00:00	33.0	38.4	15/10/2021	38+401	100	97	95	93	91	83	00:00	33.0	36.7	15/10/2021
39+001	100	96	86	78	69	52	00:00	33.0	53.6	15/10/2021	38+801	100	98	96	94	92	84	00:00	33.0	50.5	15/10/2021
39+400	100	97	95	92	89	84	00:00	33.0	51.2	15/10/2021	39+200	100	96	92	89	87	80	00:00	33.0	40.9	15/10/2021
39+800	100	96	94	92	89	83	00:00	33.0	44.2	15/10/2021	39+600	100	95	91	89	86	79	00:00	33.0	53.4	15/10/2021
40+201	100	96	91	86	79	68	00:00	33.0	43.6	15/10/2021	39+998	100	96	92	88	85	78	00:00	33.0	50.9	15/10/2021
40+605	100	96	89	84	82	74	00:00	33.0	26.7	15/10/2021	40+400	100	96	91	87	85	77	00:00	33.0	46.5	15/10/2021
41+000	100	97	94	90	88	82	00:00	33.0	53.4	15/10/2021	40+800	100	96	92	89	86	78	00:00	33.0	51.4	15/10/2021
41+400	100	96	92	88	86	81	00:00	34.0	46.2	15/10/2021	41+201	100	97	94	92	89	79	00:00	34.0	49.3	15/10/2021
41+799	100	97	94	89	84	69	00:00	34.0	55.8	15/10/2021	41+600	100	97	93	89	87	83	00:00	34.0	50.9	15/10/2021
42+200	100	96	93	88	84	76	00:00	34.0	33.3	15/10/2021	42+000	100	95	89	79	67	51	00:00	34.0	50.8	15/10/2021
42+602	100	97	94	91	87	83	00:00	34.0	36.3	15/10/2021	42+400	100	96	94	91	89	83	00:00	34.0	46.4	15/10/2021
43+000	100	97	95	89	83	75	00:00	34.0	51.9	15/10/2021	42+800	100	96	94	92	89	83	00:00	34.0	42.5	15/10/2021
43+400	100	96	91	84	79	69	00:00	34.0	42.2	15/10/2021	43+201	100	94	85	79	73	65	00:00	34.0	44.3	15/10/2021
43+801	100	94	86	76	67	62	00:00	34.0	43.4	15/10/2021	43+600	100	95	89	85	83	75	00:00	34.0	48.5	15/10/2021
44+200	100	97	94	91	89	83	00:00	34.0	50.1	15/10/2021	44+000	100	93	76	64	61	56	00:00	34.0	53.2	15/10/2021
44+600	100	98	96	94	92	84	00:00	34.0	48.2	15/10/2021	44+401	100	94	89	83	79	71	00:00	34.0	43.2	15/10/2021
45+001	100	97	93	84	74	66	00:00	34.0	35.0	15/10/2021	44+800	100	98	96	94	92	86	00:00	34.0	49.7	15/10/2021
45+400	100	96	94	91	89	83	00:00	35.0	44.4	15/10/2021	45+201	100	95	89	83	77	71	00:00	35.0	48.4	15/10/2021
45+801	100	96	89	85	79	72	00:00	35.0	43.5	15/10/2021	45+600	100	96	93	91	89	83	00:00	35.0	41.8	15/10/2021
46+200	100	96	89	84	79	72	00:00	27.0	31.4	15/10/2021	46+001	100	97	94	90	88	83	00:00	35.0	40.7	15/10/2021

46+601	100	97	95	79	84	71	00:00	27.0	35.9	15/10/2021	46+400	100	98	96	94	91	86	00:00	27.0	32.3	15/10/2021
47+000	100	97	93	88	82	66	00:00	27.0	33.7	15/10/2021	46+800	100	94	86	81	76	61	00:00	27.0	34.4	15/10/2021
47+400	100	96	92	89	85	73	00:00	31.0	31.7	15/10/2021	47+200	100	96	93	91	86	81	00:00	27.0	36.1	15/10/2021
47+800	100	96	91	87	82	74	00:00	27.0	37.1	15/10/2021	47+601	100	90	94	89	86	81	00:00	27.0	34.3	15/10/2021
48+200	100	98	96	93	91	82	00:00	27.0	36.2	15/10/2021	48+001	100	96	92	87	83	72	00:00	27.0	32.2	15/10/2021
48+601	100	96	89	82	74	65	00:00	27.0	37.6	15/10/2021	48+400	100	95	88	81	75	62	00:00	27.0	36.4	15/10/2021
49+000	100	96	92	86	78	54	00:00	27.0	35.3	15/10/2021	48+800	100	95	84	74	64	48	00:00	27.0	40.2	15/10/2021
49+401	100	79	52	44	29	7	00:00	28.0	38.2	15/10/2021	49+200	100	96	93	89	86	79	00:00	28.0	33.0	15/10/2021
49+800	100	93	85	78	71	60	00:00	28.0	42.3	15/10/2021	49+596	100	94	88	79	74	52	00:00	28.0	38.7	15/10/2021
52+200	100	94	88	84	81	68	00:00	30.0	44.2	15/10/2021	52+000	100	96	92	90	88	83	00:00	30.0	39.8	15/10/2021
52+600	100	96	93	89	86	78	00:00	30.0	46.0	15/10/2021	52+400	100	96	91	84	81	74	00:00	30.0	45.3	15/10/2021
53+000	100	95	87	81	74	65	00:00	31.0	41.7	15/10/2021	52+800	100	95	90	86	83	80	00:00	30.0	44.7	15/10/2021
53+400	100	97	94	91	89	83	00:00	31.0	45.6	15/10/2021	53+200	100	97	94	91	89	83	00:00	31.0	43.8	15/10/2021
53+800	100	97	93	86	81	72	00:00	31.0	46.2	15/10/2021	53+600	100	94	79	65	51	42	00:00	31.0	44.7	15/10/2021
54+200	100	95	86	79	74	61	00:00	32.0	46.6	15/10/2021	54+000	100	96	93	89	84	75	00:00	32.0	45.0	15/10/2021
54+600	100	93	74	58	39	31	00:00	32.0	49.5	15/10/2021	54+400	100	95	89	84	80	75	00:00	32.0	49.8	15/10/2021
55+000	100	94	84	74	69	51	00:00	32.0	47.6	15/10/2021	54+800	100	94	88	82	76	67	00:00	32.0	47.1	15/10/2021
55+400	100	94	86	77	69	55	00:00	32.0	47.6	15/10/2021	55+200	100	93	86	79	75	62	00:00	32.0	41.6	15/10/2021
55+800	100	94	88	78	64	51	00:00	32.0	49.4	15/10/2021	55+600	100	93	88	83	77	68	00:00	32.0	51.7	15/10/2021
56+200	100	98	96	94	91	74	00:00	32.0	52.5	15/10/2021	56+000	100	95	85	74	64	52	00:00	33.0	51.8	15/10/2021
56+600	100	98	96	93	89	84	00:00	33.0	33.2	15/10/2021	56+400	100	96	92	88	85	78	00:00	33.0	49.1	15/10/2021
57+000	100	96	93	90	88	82	00:00	33.0	41.1	15/10/2021	56+800	100	97	94	91	89	81	00:00	33.0	34.4	15/10/2021
57+400	100	96	94	89	86	76	00:00	33.0	42.0	15/10/2021	57+200	100	96	94	91	89	82	00:00	33.0	45.9	15/10/2021
57+800	100	98	96	91	87	74	00:00	33.0	34.8	15/10/2021	57+600	100	96	93	88	91	83	00:00	33.0	46.1	15/10/2021
58+200	100	98	96	91	89	84	00:00	33.0	36.5	15/10/2021	58+000	100	96	93	91	89	83	00:00	33.0	38.4	15/10/2021
58+600	100	98	96	94	92	84	00:00	23.0	30.6	15/10/2021	58+400	100	98	96	94	91	83	00:00	33.0	40.4	15/10/2021
59+000	100	96	93	89	86	79	00:00	23.0	27.6	15/10/2021	58+800	100	94	86	82	78	63	00:00	23.0	31.0	15/10/2021

59+400	100	98	95	91	88	75	00:00	23.0	28.8	15/10/2021	59+200	100	98	96	93	89	81	00:00	23.0	29.3	15/10/2021
59+800	100	98	97	94	89	84	00:00	23.0	29.8	15/10/2021	59+600	100	98	96	94	92	85	00:00	23.0	31.2	15/10/2021
60+200	100	96	91	86	84	78	00:00	23.0	30.9	15/10/2021	60+000	100	97	91	85	79	70	00:00	23.0	29.8	15/10/2021
60+600	100	96	91	85	79	68	00:00	23.0	30.3	15/10/2021	60+400	100	98	96	93	89	82	00:00	23.0	28.3	15/10/2021
61+000	100	97	94	91	86	79	00:00	23.0	28.6	15/10/2021	60+800	100	98	95	93	89	81	00:00	23.0	29.2	15/10/2021
61+400	100	97	94	91	88	77	00:00	23.0	31.1	15/10/2021	61+200	100	98	95	93	91	83	00:00	23.0	31.1	15/10/2021
61+800	100	97	93	86	78	46	00:00	23.0	29.9	15/10/2021	61+600	100	96	89	85	79	72	00:00	23.0	29.1	15/10/2021
62+200	100	94	85	72	61	34	00:00	23.0	30.7	15/10/2021	62+000	100	95	89	85	81	71	00:00	23.0	31.7	15/10/2021
62+600	100	96	92	89	86	77	00:00	23.0	29.8	15/10/2021	62+400	100	96	93	89	87	81	00:00	23.0	30.0	15/10/2021
63+000	100	96	91	88	84	73	00:00	24.0	27.7	15/10/2021	62+800	100	98	96	93	89	84	00:00	23.0	29.4	15/10/2021
63+400	100	95	91	86	83	72	00:00	24.0	31.0	15/10/2021	63+200	100	94	89	84	80	72	00:00	24.0	30.6	15/10/2021
63+800	100	97	94	91	87	75	00:00	24.0	30.9	15/10/2021	63+600	100	97	94	89	86	76	00:00	24.0	30.0	15/10/2021
64+600	100	96	91	88	84	72	00:00	24.0	31.4	15/10/2021	64+000	100	97	94	92	90	85	00:00	24.0	30.1	15/10/2021
65+000	100	97	95	93	91	86	00:00	24.0	29.6	15/10/2021	64+800	100	96	92	89	86	81	00:00	24.0	31.5	15/10/2021
65+400	100	97	94	91	89	83	00:00	24.0	31.4	15/10/2021	65+200	100	98	95	93	90	82	00:00	24.0	30.9	15/10/2021
65+800	100	96	92	88	85	76	00:00	24.0	31.1	15/10/2021	65+600	100	97	93	89	86	77	00:00	24.0	30.5	15/10/2021
66+200	100	97	94	90	86	81	00:00	25.0	30.7	15/10/2021	66+000	100	95	90	86	83	76	00:00	25.0	30.6	15/10/2021
66+600	100	98	96	93	89	85	00:00	25.0	26.6	15/10/2021	66+400	100	95	86	77	69	38	00:00	25.0	31.0	15/10/2021
67+000	100	96	92	88	85	70	00:00	25.0	30.5	15/10/2021	66+800	100	93	88	81	74	61	00:00	25.0	29.9	15/10/2021
67+400	100	96	93	90	99	76	00:00	25.0	31.2	15/10/2021	67+200	100	97	93	89	87	79	00:00	25.0	31.7	15/10/2021
67+800	100	98	94	90	86	78	00:00	25.0	30.7	15/10/2021	67+600	100	98	96	93	91	82	00:00	25.0	31.0	15/10/2021
68+200	100	98	95	93	89	82	00:00	25.0	31.0	15/10/2021	68+000	100	97	95	93	91	84	00:00	25.0	31.5	15/10/2021
68+600	100	96	93	88	84	71	00:00	25.0	35.0	15/10/2021	68+400	100	97	93	89	85	71	00:00	25.0	32.1	15/10/2021
69+000	100	96	92	88	86	78	00:00	26.0	33.0	15/10/2021	68+800	100	96	93	90	88	83	00:00	25.0	33.5	15/10/2021
69+400	100	93	87	81	77	65	00:00	26.0	31.2	15/10/2021	69+200	100	96	94	92	89	81	00:00	25.0	32.0	15/10/2021
69+800	100	98	96	94	92	86	00:00	26.0	32.7	15/10/2021	69+600	100	98	94	92	89	84	00:00	26.0	31.1	15/10/2021
70+200	100	94	88	83	79	72	00:00	27.0	31.7	15/10/2021	70+000	100	98	96	93	91	86	00:00	27.0	33.1	15/10/2021

70+600	100	98	96	94	90	83	00:00	27.0	32.6	15/10/2021	70+400	100	95	90	87	83	74	00:00	27.0	33.5	15/10/2021
71+000	100	98	96	93	89	85	00:00	27.0	32.6	15/10/2021	70+800	100	96	93	89	86	79	00:00	27.0	32.4	15/10/2021
71+400	100	95	89	83	79	73	00:00	27.0	32.8	15/10/2021	71+200	100	97	89	83	78	69	00:00	27.0	33.5	15/10/2021
71+800	100	97	94	89	84	72	00:00	27.0	33.7	15/10/2021	71+600	100	94	89	85	83	79	00:00	27.0	33.1	15/10/2021
72+200	100	98	96	94	92	84	00:00	23.0	34.4	15/10/2021	72+000	100	91	79	68	61	51	00:00	27.0	31.0	15/10/2021
72+600	100	94	89	83	78	67	00:00	27.0	33.2	15/10/2021	72+400	100	98	95	93	91	85	00:00	27.0	32.9	15/10/2021
73+000	100	98	96	93	88	82	00:00	27.0	34.1	15/10/2021	72+800	100	94	84	72	63	51	00:00	27.0	32.5	15/10/2021
73+400	100	97	93	91	88	83	00:00	27.0	32.4	15/10/2021	73+200	100	93	88	81	76	69	00:00	27.0	30.4	15/10/2021
73+800	100	95	90	87	84	78	00:00	27.0	31.8	15/10/2021	73+600	100	96	93	89	86	79	00:00	27.0	32.5	15/10/2021
74+200	100	98	96	94	92	85	00:00	27.0	35.7	15/10/2021	74+000	100	96	89	87	83	78	00:00	27.0	34.4	15/10/2021
74+600	100	96	91	86	79	71	00:00	27.0	32.1	15/10/2021	74+400	100	96	92	89	87	82	00:00	27.0	33.0	15/10/2021
75+000	100	95	84	74	67	50	00:00	29.0	34.2	15/10/2021	74+800	100	94	89	84	81	73	00:00	27.0	33.0	15/10/2021
75+400	100	93	86	79	69	57	00:00	29.0	36.7	15/10/2021	75+200	100	95	91	87	83	76	00:00	29.0	37.4	15/10/2021
75+800	100	97	94	92	89	83	00:00	29.0	36.8	15/10/2021	75+600	100	92	83	74	66	56	00:00	29.0	34.0	15/10/2021
76+200	100	96	93	86	83	74	00:00	29.0	37.1	15/10/2021	76+000	100	93	85	76	68	61	00:00	29.0	36.1	15/10/2021
76+600	100	96	94	91	88	85	00:00	29.0	40.3	15/10/2021	76+400	100	97	93	88	84	77	00:00	29.0	34.2	15/10/2021
77+000	100	98	94	89	83	71	00:00	29.0	40.1	15/10/2021	76+800	100	93	74	69	54	19	00:00	29.0	36.8	15/10/2021
77+400	100	94	86	78	71	65	00:00	29.0	42.7	15/10/2021	77+200	100	96	89	85	83	78	00:00	29.0	40.9	15/10/2021
77+800	100	96	92	86	81	73	00:00	29.0	38.6	15/10/2021	77+600	100	92	78	64	56	39	00:00	29.0	39.2	15/10/2021
78+200	100	96	93	87	78	63	00:00	30.0	36.2	15/10/2021	78+000	100	94	85	76	71	57	00:00	30.0	40.5	15/10/2021
78+600	100	96	92	87	84	76	00:00	30.0	34.9	15/10/2021	78+400	100	96	93	89	84	73	00:00	30.0	37.6	15/10/2021
79+000	100	97	94	88	83	72	00:00	30.0	40.1	15/10/2021	78+800	100	95	91	87	85	81	00:00	30.0	39.4	15/10/2021
79+400	100	94	88	81	76	64	00:00	30.0	39.1	15/10/2021	79+200	100	97	93	91	89	81	00:00	30.0	40.2	15/10/2021
79+800	100	96	91	87	83	65	00:00	30.0	39.3	15/10/2021	79+600	100	96	93	89	84	68	00:00	30.0	39.2	15/10/2021
80+200	100	97	94	89	83	58	00:00	30.0	39.9	15/10/2021	80+000	100	97	94	91	89	81	00:00	30.0	39.4	15/10/2021
80+600	100	94	92	87	84	78	00:00	30.0	39.4	15/10/2021	80+400	100	98	96	94	91	84	00:00	30.0	39.8	15/10/2021
81+000	100	93	84	74	62	39	00:00	30.0	32.1	15/10/2021	80+800	100	96	93	89	86	73	00:00	30.0	39.8	15/10/2021

Deflexiones San Francisco - Palmapampa

MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN

TRAMO	SAN FRANCISCO – PALMAPAMPA
FECHA	NOVIEMBRE – 2021
CARRIL	DERECHO – IZQUIERDO
SUPERFICIE	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
EQUIPO	VIGA BENKELMAN SOIL TEST
ING°	NECV

CAMION	Z2V-877
LLANTAS	12" x 20" (12 LONAS)
CARGA EJE	8.2 Ton (Con carga en el Eje Posterior)
PRESION	80 PSI (Presión de inflado y en buen estado)
R. BRAZOS	1 a 2
AST. TÉCNICO	LCA

CARRIL DERECHO											CARRIL IZQUIERDO										
PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA	PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA
	R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>50cm		AMBIENTE	ASFALTO			R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>50cm		AMBIENTE	ASFALTO	
0+000	100	98	96	94	92	85	00:00	31.0	43.9	21/11/2021	0+000	100	98	96	93	89	86	00:00	31.0	44.8	21/11/2021
0+200	100	97	94	91	89	80	00:00	31.0	44.2	21/11/2021	0+200	100	94	89	86	82	65	00:00	31.0	45.5	21/11/2021
0+400	100	98	96	94	92	86	00:00	31.0	49.8	21/11/2021	0+400	100	96	92	88	85	81	00:00	31.0	52.4	21/11/2021
0+600	100	97	94	92	90	84	00:00	31.0	53.2	21/11/2021	0+600	100	97	94	91	88	76	00:00	31.0	52.3	21/11/2021
0+801	100	95	87	77	71	57	00:00	31.0	51.9	21/11/2021	0+801	100	97	94	92	87	73	00:00	31.0	52.0	21/11/2021
1+001	100	98	96	94	89	83	00:00	31.0	35.2	21/11/2021	1+001	100	97	94	92	88	80	00:00	31.0	44.4	21/11/2021
1+201	100	98	95	93	91	84	00:00	31.0	47.9	21/11/2021	1+201	100	96	93	89	86	76	00:00	31.0	39.9	21/11/2021
1+400	100	95	89	85	82	75	00:00	31.0	52.0	21/11/2021	1+400	100	97	94	91	88	83	00:00	31.0	53.7	21/11/2021
1+600	100	98	96	94	91	83	00:00	31.0	53.0	21/11/2021	1+600	100	97	94	93	91	86	00:00	31.0	53.3	21/11/2021
1+800	100	96	91	88	83	64	00:00	31.0	37.3	21/11/2021	1+800	100	96	92	87	83	63	00:00	31.0	48.5	21/11/2021
2+001	100	96	93	89	86	78	00:00	30.0	42.5	21/11/2021	2+001	100	96	93	88	84	74	00:00	30.0	39.7	21/11/2021
2+200	100	97	93	87	84	74	00:00	30.0	39.7	21/11/2021	2+200	100	97	93	86	81	63	00:00	30.0	48.2	21/11/2021
2+401	100	97	94	91	88	80	00:00	30.0	48.5	21/11/2021	2+401	100	97	95	93	91	86	00:00	30.0	52.0	21/11/2021
2+600	100	97	94	89	86	79	00:00	30.0	44.7	21/11/2021	2+600	100	97	93	88	83	76	00:00	30.0	46.0	21/11/2021
2+801	100	97	93	91	89	84	00:00	30.0	40.5	21/11/2021	2+801	100	95	89	83	74	63	00:00	30.0	44.3	21/11/2021
3+000	100	96	93	90	87	75	00:00	30.0	42.2	21/11/2021	3+000	100	95	91	88	82	77	00:00	30.0	41.9	21/11/2021
3+201	100	98	96	92	89	83	00:00	30.0	41.0	21/11/2021	3+201	100	97	94	92	89	84	00:00	30.0	42.9	21/11/2021
3+401	100	98	96	94	92	84	00:00	30.0	45.3	21/11/2021	3+401	100	96	93	89	86	75	00:00	30.0	44.4	21/11/2021
3+600	100	98	96	94	91	83	00:00	30.0	46.7	21/11/2021	3+600	100	95	89	84	80	66	00:00	30.0	48.3	21/11/2021
3+801	100	97	94	92	88	83	00:00	30.0	47.6	21/11/2021	3+801	100	94	88	84	76	62	00:00	30.0	43.5	21/11/2021
4+001	100	94	88	83	78	71	00:00	30.0	44.3	21/11/2021	4+001	100	96	93	89	87	75	00:00	30.0	48.1	21/11/2021

4+201	100	93	89	84	79	71	00:00	30.0	44.2	21/11/2021	4+201	100	97	94	91	88	81	00:00	30.0	51.4	21/11/2021
4+401	100	96	93	89	87	79	00:00	30.0	50.0	21/11/2021	4+401	100	96	91	87	81	68	00:00	30.0	49.7	21/11/2021
4+600	100	96	93	88	85	74	00:00	30.0	50.9	21/11/2021	4+600	100	97	94	89	83	79	00:00	30.0	52.0	21/11/2021
4+801	100	95	91	88	85	77	00:00	30.0	46.6	21/11/2021	4+801	100	97	94	91	86	76	00:00	30.0	47.1	21/11/2021
5+001	100	95	90	84	74	66	00:00	30.0	46.0	21/11/2021	5+001	100	94	89	83	76	67	00:00	30.0	42.2	21/11/2021
5+201	100	94	85	75	67	44	00:00	30.0	47.0	21/11/2021	5+201	100	96	91	88	83	71	00:00	30.0	45.1	21/11/2021
5+401	100	96	92	86	80	65	00:00	30.0	43.5	21/11/2021	5+401	100	97	94	91	88	81	00:00	30.0	46.1	21/11/2021
5+601	100	97	94	91	89	83	00:00	30.0	36.5	21/11/2021	5+601	100	97	94	91	87	78	00:00	30.0	40.3	21/11/2021
5+801	100	96	92	87	84	71	00:00	30.0	39.6	21/11/2021	5+801	100	98	95	93	89	82	00:00	30.0	34.8	21/11/2021
6+001	100	94	91	86	83	74	00:00	27.0	38.9	21/11/2021	6+001	100	94	88	85	82	73	00:00	27.0	29.7	21/11/2021
6+201	100	97	94	91	88	77	00:00	27.0	39.9	21/11/2021	6+201	100	97	94	91	85	74	00:00	27.0	34.7	21/11/2021
6+400	100	95	85	78	67	53	00:00	27.0	35.4	21/11/2021	6+400	100	95	91	84	79	65	00:00	27.0	35.1	21/11/2021
6+601	100	95	89	82	74	57	00:00	27.0	36.7	21/11/2021	6+601	100	95	89	83	76	64	00:00	27.0	37.0	21/11/2021
6+801	100	96	91	86	84	75	00:00	27.0	24.9	21/11/2021	6+801	100	97	95	93	91	84	00:00	27.0	35.3	21/11/2021
7+001	100	96	92	87	84	74	00:00	25.0	41.7	21/11/2021	7+001	100	97	91	83	74	63	00:00	25.0	38.2	21/11/2021
7+201	100	97	95	93	91	74	00:00	25.0	35.1	21/11/2021	7+201	100	98	96	93	88	75	00:00	25.0	33.4	21/11/2021
7+401	100	96	91	88	86	81	00:00	25.0	37.0	21/11/2021	7+401	100	98	95	92	89	78	00:00	25.0	37.1	21/11/2021
7+600	100	97	94	89	82	61	00:00	25.0	40.4	21/11/2021	7+600	100	96	92	88	84	69	00:00	25.0	36.1	21/11/2021
7+800	100	95	84	73	66	49	00:00	25.0	31.4	21/11/2021	7+800	100	98	94	91	83	64	00:00	25.0	33.6	21/11/2021
8+000	100	98	95	93	91	85	00:00	24.0	37.4	21/11/2021	8+000	100	97	95	93	88	74	00:00	24.0	31.6	21/11/2021
8+200	100	97	93	88	79	71	00:00	24.0	31.8	21/11/2021	8+200	100	96	93	89	87	76	00:00	24.0	31.3	21/11/2021
8+400	100	96	91	84	81	71	00:00	24.0	28.2	21/11/2021	8+400	100	97	93	91	88	76	00:00	24.0	30.1	21/11/2021
8+600	100	97	92	90	88	81	00:00	24.0	30.3	21/11/2021	8+600	100	97	94	91	89	82	00:00	24.0	28.9	21/11/2021
8+800	100	96	91	87	84	72	00:00	24.0	28.1	21/11/2021	8+800	100	95	89	88	78	59	00:00	24.0	23.7	21/11/2021
9+000	100	94	88	81	76	63	00:00	27.0	36.4	21/11/2021	9+000	100	97	94	90	88	82	00:00	27.0	36.1	21/11/2021
9+200	100	95	91	86	83	78	00:00	27.0	31.4	21/11/2021	9+200	100	96	92	84	79	73	00:00	27.0	37.7	21/11/2021
9+400	100	96	89	83	74	51	00:00	27.0	33.9	21/11/2021	9+400	100	97	94	91	86	76	00:00	28.0	41.1	21/11/2021
9+600	100	95	89	82	74	60	00:00	28.0	40.6	21/11/2021	9+600	100	98	96	94	92	85	00:00	28.0	40.6	21/11/2021
9+800	100	97	94	88	86	83	00:00	28.0	40.4	21/11/2021	9+800	100	96	92	88	81	65	00:00	28.0	42.9	21/11/2021
10+000	100	96	92	88	85	79	00:00	28.0	43.3	21/11/2021	10+000	100	98	95	93	89	85	00:00	28.0	38.8	21/11/2021
10+200	100	98	95	91	87	66	00:00	28.0	41.2	21/11/2021	10+200	100	98	96	94	89	84	00:00	28.0	42.9	21/11/2021
10+400	100	81	78	69	63	59	00:00	28.0	45.0	21/11/2021	10+400	100	98	96	92	86	61	00:00	29.0	35.5	21/11/2021
10+600	100	95	85	74	63	51	00:00	29.0	39.0	21/11/2021	10+600	100	97	94	89	83	59	00:00	29.0	46.3	21/11/2021

10+800	100	95	91	88	84	75	00:00	29.0	46.2	21/11/2021	10+800	100	95	85	78	67	51	00:00	29.0	45.5	21/11/2021
11+000	100	96	92	89	86	81	00:00	29.0	47.3	21/11/2021	11+000	100	97	94	91	89	80	00:00	29.0	42.8	21/11/2021
11+200	100	96	91	86	80	73	00:00	29.0	46.1	21/11/2021	11+200	100	95	89	84	79	63	00:00	29.0	48.6	21/11/2021
11+400	100	97	95	93	91	85	00:00	29.0	44.8	21/11/2021	11+400	100	97	95	91	88	83	00:00	29.0	38.6	21/11/2021
11+600	100	97	94	91	88	84	00:00	29.0	48.3	21/11/2021	11+600	100	94	80	75	68	57	00:00	29.0	48.5	21/11/2021
11+800	100	97	91	86	83	75	00:00	29.0	48.4	21/11/2021	11+800	100	96	88	78	71	51	00:00	29.0	50.6	21/11/2021
12+000	100	96	94	91	88	84	00:00	29.0	41.4	21/11/2021	12+000	100	96	93	89	86	81	00:00	29.0	46.3	21/11/2021
12+200	100	94	86	81	76	71	00:00	29.0	45.7	21/11/2021	12+200	100	98	96	94	88	74	00:00	29.0	53.2	21/11/2021
12+400	100	96	93	91	89	84	00:00	29.0	43.4	21/11/2021	12+400	100	98	96	94	91	84	00:00	29.0	43.4	21/11/2021
12+600	100	95	93	89	88	74	00:00	29.0	46.9	21/11/2021	12+600	100	94	87	75	67	61	00:00	29.0	39.6	21/11/2021
12+800	100	94	88	83	79	68	00:00	29.0	36.6	21/11/2021	12+800	100	97	94	88	86	72	00:00	29.0	37.3	21/11/2021
13+000	100	96	94	92	89	84	00:00	23.0	30.0	21/11/2021	13+000	100	96	93	88	86	79	00:00	23.0	30.2	21/11/2021
13+200	100	97	94	91	89	81	00:00	23.0	29.6	21/11/2021	13+200	100	94	86	79	74	55	00:00	23.0	29.7	21/11/2021
13+400	100	95	91	84	81	62	00:00	23.0	30.9	21/11/2021	13+400	100	94	91	88	83	74	00:00	23.0	29.1	21/11/2021
13+600	100	96	93	90	89	85	00:00	24.0	31.1	21/11/2021	13+600	100	97	94	91	87	81	00:00	24.0	31.1	21/11/2021
13+800	100	98	96	93	91	82	00:00	24.0	31.8	21/11/2021	13+800	100	97	95	94	91	87	00:00	24.0	32.2	21/11/2021
14+004	100	96	94	89	87	83	00:00	24.0	27.4	21/11/2021	14+004	100	95	89	81	78	62	00:00	26.0	26.1	21/11/2021
14+200	100	96	92	89	87	82	00:00	26.0	27.7	21/11/2021	14+200	100	95	92	86	83	71	00:00	26.0	31.1	21/11/2021
14+400	100	96	93	91	88	79	00:00	26.0	30.9	21/11/2021	14+400	100	96	94	91	89	84	00:00	26.0	32.2	21/11/2021
14+600	100	97	95	93	91	83	00:00	27.0	33.4	21/11/2021	14+600	100	97	94	89	84	70	00:00	27.0	28.5	21/11/2021
14+800	100	96	93	87	84	79	00:00	27.0	30.8	21/11/2021	14+800	100	97	94	91	85	64	00:00	27.0	32.7	21/11/2021
15+000	100	96	93	89	87	78	00:00	27.0	30.4	21/11/2021	15+000	100	96	93	91	88	83	00:00	27.0	30.5	21/11/2021
15+400	100	92	86	83	79	71	00:00	27.0	30.9	21/11/2021	15+400	100	96	74	64	56	44	00:00	27.0	32.4	21/11/2021
15+800	100	96	93	89	86	83	00:00	28.0	35.7	21/11/2021	15+800	100	96	91	87	85	75	00:00	28.0	26.1	21/11/2021
16+200	100	96	93	89	86	81	00:00	28.0	30.6	21/11/2021	16+200	100	96	92	84	78	63	00:00	28.0	32.5	21/11/2021
16+600	100	96	92	87	83	76	00:00	28.0	36.0	21/11/2021	16+600	100	96	94	91	86	74	00:00	28.0	31.0	21/11/2021
17+000	100	98	96	94	92	87	00:00	28.0	32.2	21/11/2021	17+000	100	97	94	92	89	84	00:00	29.0	31.0	21/11/2021
17+400	100	97	94	91	89	81	00:00	29.0	34.2	21/11/2021	17+400	100	97	91	84	81	75	00:00	29.0	39.5	21/11/2021
17+800	100	98	94	91	86	77	00:00	29.0	36.5	21/11/2021	17+800	100	96	91	86	79	68	00:00	29.0	34.4	21/11/2021
18+200	100	94	89	84	78	61	00:00	29.0	37.0	21/11/2021	18+200	100	96	93	89	87	83	00:00	29.0	34.7	21/11/2021
18+600	100	96	93	89	86	80	00:00	29.0	35.3	21/11/2021	18+600	100	98	95	91	86	82	00:00	29.0	38.0	21/11/2021
19+000	100	96	94	91	88	83	00:00	29.0	34.7	21/11/2021	19+000	100	97	89	79	71	63	00:00	29.0	38.0	21/11/2021
19+400	100	96	93	88	84	79	00:00	29.0	39.9	21/11/2021	19+400	100	97	93	84	81	64	00:00	29.0	40.7	21/11/2021

19+800	100	96	93	91	88	73	00:00	29.0	41.7	21/11/2021	19+800	100	97	94	91	87	78	00:00	30.0	41.3	21/11/2021
20+200	100	96	91	88	86	78	00:00	30.0	41.7	21/11/2021	20+200	100	97	93	89	84	70	00:00	30.0	44.3	21/11/2021
20+600	100	97	93	89	86	77	00:00	30.0	43.3	21/11/2021	20+600	100	98	96	94	92	85	00:00	30.0	40.1	21/11/2021
21+000	100	96	93	89	87	74	00:00	30.0	45.0	21/11/2021	21+000	100	97	94	91	89	83	00:00	30.0	46.2	21/11/2021
21+400	100	97	94	92	91	84	00:00	30.0	43.0	21/11/2021	21+400	00	0	0	0	0	0	00:00	0.0	0.0	21/11/2021
22+400	100	96	89	84	79	73	00:00	28.0	40.3	21/11/2021	22+400	100	95	91	86	81	68	00:00	28.0	39.4	21/11/2021
22+600	100	96	91	88	86	80	00:00	28.0	39.7	21/11/2021	22+600	100	97	94	92	88	76	00:00	28.0	38.2	21/11/2021
22+800	100	98	94	91	88	83	00:00	28.0	39.3	21/11/2021	22+800	100	97	94	91	87	74	00:00	28.0	37.6	21/11/2021
23+000	100	96	84	75	71	54	00:00	28.0	36.8	21/11/2021	23+000	100	97	93	89	85	81	00:00	28.0	36.8	21/11/2021
23+200	100	98	96	94	89	85	00:00	28.0	37.8	21/11/2021	23+200	100	96	93	89	86	77	00:00	28.0	34.8	21/11/2021
23+400	100	98	94	91	88	82	00:00	27.0	36.6	21/11/2021	23+400	100	98	96	94	92	86	00:00	27.0	35.4	21/11/2021
23+600	100	97	91	78	67	46	00:00	27.0	34.9	21/11/2021	23+600	100	98	96	94	92	83	00:00	26.0	36.1	21/11/2021
23+800	100	98	96	93	91	83	00:00	26.0	31.6	21/11/2021	23+800	100	94	89	74	66	49	00:00	26.0	35.9	21/11/2021
24+000	100	96	93	89	84	74	00:00	26.0	35.9	21/11/2021	24+000	100	93	87	79	69	36	00:00	26.0	34.0	21/11/2021
24+200	100	98	96	94	92	81	00:00	26.0	34.8	21/11/2021	24+200	100	98	96	94	92	84	00:00	26.0	34.3	21/11/2021
24+400	100	96	92	81	76	66	00:00	26.0	35.5	21/11/2021	24+400	100	97	94	92	89	85	00:00	26.0	33.5	21/11/2021
24+600	100	97	94	93	91	87	00:00	27.0	33.7	21/11/2021	24+600	100	95	92	89	84	72	00:00	27.0	35.1	21/11/2021
24+801	100	95	91	88	84	72	00:00	27.0	35.1	21/11/2021	24+801	100	96	93	89	86	79	00:00	27.0	33.6	21/11/2021
5+000	100	96	93	91	87	69	00:00	27.0	33.5	21/11/2021	5+000	100	96	92	88	85	73	00:00	27.0	34.1	21/11/2021
25+200	100	96	92	89	87	79	00:00	27.0	33.9	21/11/2021	25+200	100	96	92	88	86	81	00:00	27.0	34.0	21/11/2021
25+400	100	96	94	91	89	82	00:00	27.0	32.2	21/11/2021	25+400	100	96	94	91	87	77	00:00	27.0	33.6	21/11/2021
25+600	100	96	93	88	86	76	00:00	27.0	34.2	21/11/2021	25+600	100	96	94	89	84	45	00:00	27.0	32.8	21/11/2021
25+800	100	95	89	84	79	66	00:00	27.0	32.1	21/11/2021	25+800	100	94	91	88	85	78	00:00	27.0	34.0	21/11/2021
26+000	100	89	79	74	68	60	00:00	27.0	31.8	21/11/2021	26+000	100	96	92	87	84	69	00:00	27.0	32.5	21/11/2021
26+200	100	96	93	91	89	81	00:00	27.0	33.4	21/11/2021	26+200	100	98	96	94	90	83	00:00	27.0	32.6	21/11/2021
26+400	100	96	85	79	72	64	00:00	27.0	32.5	21/11/2021	26+400	100	96	92	86	78	71	00:00	27.0	32.4	21/11/2021
26+600	100	97	94	91	87	80	00:00	27.0	31.0	21/11/2021	26+600	100	98	96	92	88	75	00:00	27.0	31.4	21/11/2021
26+800	100	97	94	92	91	85	00:00	27.0	32.4	21/11/2021	26+800	100	98	96	94	91	85	00:00	27.0	31.2	21/11/2021
27+000	100	97	94	91	88	85	00:00	27.0	31.6	21/11/2021	27+000	100	97	93	91	86	70	00:00	27.0	33.4	21/11/2021
27+200	100	95	91	87	84	74	00:00	27.0	34.1	21/11/2021	27+200	100	96	94	89	87	81	00:00	27.0	31.2	21/11/2021
27+400	100	97	94	92	89	85	00:00	27.0	33.7	21/11/2021	27+400	100	96	94	89	88	76	00:00	27.0	28.4	21/11/2021
27+601	100	96	93	89	84	72	00:00	27.0	31.5	21/11/2021	27+601	100	96	92	86	79	59	00:00	27.0	32.2	21/11/2021
27+800	100	96	92	88	85	76	00:00	27.0	34.3	21/11/2021	27+800	100	97	94	91	87	76	00:00	27.0	33.5	21/11/2021

28+000	100	93	79	65	54	38	00:00	27.0	35.5	21/11/2021	28+000	100	96	89	83	76	66	00:00	26.0	30.6	21/11/2021
28+200	100	98	96	94	92	87	00:00	26.0	30.7	21/11/2021	28+200	100	98	96	94	89	79	00:00	25.0	31.1	21/11/2021
28+400	100	96	92	89	86	71	00:00	25.0	31.6	21/11/2021	28+400	100	96	92	88	84	75	00:00	24.0	30.2	21/11/2021
28+600	100	96	94	92	89	84	00:00	24.0	30.0	21/11/2021	28+600	100	96	94	92	88	72	00:00	24.0	29.0	21/11/2021
28+800	100	96	94	92	91	86	00:00	24.0	29.4	21/11/2021	28+800	100	96	94	91	89	85	00:00	23.0	29.0	21/11/2021
29+000	100	98	96	93	91	75	00:00	23.0	27.6	21/11/2021	29+000	100	98	96	94	93	86	00:00	23.0	28.7	21/11/2021
29+200	100	96	92	89	87	84	00:00	23.0	28.9	21/11/2021	29+200	100	98	96	94	92	87	00:00	23.0	28.5	21/11/2021
29+400	100	96	94	93	91	86	00:00	23.0	27.7	21/11/2021	29+400	100	96	91	86	79	68	00:00	23.0	29.0	21/11/2021
29+600	100	97	94	93	91	84	00:00	23.0	29.6	21/11/2021	29+600	100	96	94	89	86	83	00:00	23.0	28.5	21/11/2021
29+800	100	96	93	89	86	81	00:00	23.0	28.2	21/11/2021	29+800	100	96	92	84	76	47	00:00	23.0	25.4	21/11/2021
30+000	100	94	89	84	78	57	00:00	27.0	34.3	21/11/2021	30+000	100	98	96	94	90	84	00:00	27.0	32.6	21/11/2021
30+200	100	96	92	89	86	81	00:00	27.0	34.4	21/11/2021	30+200	100	96	89	82	76	55	00:00	27.0	34.7	21/11/2021
30+400	100	96	93	89	87	79	00:00	27.0	32.9	21/11/2021	30+400	100	97	94	91	84	66	00:00	27.0	34.2	21/11/2021
30+600	100	97	94	91	88	81	00:00	27.0	33.2	21/11/2021	30+600	100	96	89	81	74	59	00:00	27.0	32.9	21/11/2021
30+800	100	93	88	86	82	68	00:00	27.0	35.1	21/11/2021	30+800	100	97	94	86	82	74	00:00	27.0	34.2	21/11/2021
31+000	100	97	95	92	89	80	00:00	28.0	34.0	21/11/2021	31+000	100	94	91	84	79	73	00:00	28.0	32.1	21/11/2021
31+200	100	98	96	94	92	81	00:00	28.0	34.0	21/11/2021	31+200	100	96	92	89	86	79	00:00	28.0	33.9	21/11/2021
31+400	100	98	96	94	92	85	00:00	28.0	33.5	21/11/2021	31+400	100	98	96	94	92	85	00:00	28.0	32.9	21/11/2021
31+600	100	96	94	91	86	81	00:00	28.0	32.0	21/11/2021	31+600	100	95	91	82	74	70	00:00	28.0	31.9	21/11/2021
31+800	100	96	91	86	82	66	00:00	28.0	32.5	21/11/2021	31+800	100	96	92	89	86	83	00:00	28.0	36.4	21/11/2021
32+000	100	97	96	94	92	87	00:00	28.0	34.9	21/11/2021	32+000	100	97	94	89	84	78	00:00	29.0	34.1	21/11/2021
32+200	100	94	75	65	59	47	00:00	29.0	34.3	21/11/2021	32+200	100	98	96	94	92	83	00:00	29.0	34.6	21/11/2021
32+400	100	97	95	93	91	86	00:00	29.0	33.9	21/11/2021	32+400	100	98	95	93	89	77	00:00	29.0	33.9	21/11/2021
32+600	100	96	91	88	85	81	00:00	29.0	35.2	21/11/2021	32+600	100	98	94	91	86	77	00:00	29.0	35.3	21/11/2021
32+800	100	98	94	89	86	74	00:00	29.0	34.9	21/11/2021	32+800	100	97	94	91	86	61	00:00	29.0	35.2	21/11/2021
33+000	100	98	96	94	91	84	00:00	29.0	35.3	21/11/2021	33+000	100	97	94	88	79	62	00:00	29.0	36.3	21/11/2021
33+200	100	97	94	92	89	82	00:00	29.0	36.8	21/11/2021	33+200	100	96	91	87	83	75	00:00	29.0	34.7	21/11/2021
33+400	100	97	95	91	88	83	00:00	29.0	36.2	21/11/2021	33+400	100	96	91	88	86	82	00:00	29.0	36.8	21/11/2021
33+600	100	95	89	84	79	61	00:00	29.0	37.0	21/11/2021	33+600	100	98	96	94	92	83	00:00	29.0	34.0	21/11/2021
33+800	100	97	95	91	89	83	00:00	29.0	35.4	21/11/2021	33+800	100	97	95	92	91	84	00:00	29.0	36.6	21/11/2021
34+000	100	94	89	81	76	69	00:00	29.0	33.8	21/11/2021	34+000	100	96	93	91	88	82	00:00	29.0	34.2	21/11/2021
34+200	100	96	92	88	84	75	00:00	29.0	36.6	21/11/2021	34+200	100	96	91	86	81	56	00:00	29.0	35.8	21/11/2021
34+400	100	97	95	92	89	83	00:00	29.0	35.1	21/11/2021	34+400	100	98	96	94	92	86	00:00	29.0	33.4	21/11/2021

34+600	100	89	65	55	44	32	00:00	29.0	36.2	21/11/2021	34+600	100	96	92	84	69	25	00:00	29.0	33.2	21/11/2021
34+800	100	96	94	92	89	84	00:00	29.0	37.6	21/11/2021	34+800	100	98	96	94	92	84	00:00	29.0	36.0	21/11/2021
35+000	100	94	89	85	81	76	00:00	29.0	36.6	21/11/2021	35+000	100	97	92	89	84	74	00:00	29.0	36.6	21/11/2021
35+200	100	96	93	89	87	84	00:00	29.0	36.1	21/11/2021	35+200	100	98	96	94	91	86	00:00	29.0	36.0	21/11/2021
35+400	100	97	94	92	86	80	00:00	29.0	38.0	21/11/2021	35+400	100	98	96	93	89	71	00:00	29.0	35.4	21/11/2021
35+600	100	98	95	92	89	79	00:00	29.0	36.0	21/11/2021	35+600	100	97	94	91	88	78	00:00	29.0	34.7	21/11/2021
35+800	100	98	96	94	91	80	00:00	29.0	36.3	21/11/2021	35+800	100	98	96	94	92	86	00:00	29.0	36.2	21/11/2021
36+000	100	97	94	92	88	79	00:00	29.0	37.1	21/11/2021	36+000	100	98	96	92	89	81	00:00	29.0	36.4	21/11/2021
36+200	100	98	96	94	92	81	00:00	29.0	35.6	21/11/2021	36+200	100	97	94	89	84	71	00:00	29.0	37.7	21/11/2021
36+400	100	97	94	93	91	84	00:00	31.0	44.8	21/11/2021	36+400	100	97	96	94	89	79	00:00	31.0	45.1	21/11/2021
36+600	100	97	91	86	79	67	00:00	31.0	44.0	21/11/2021	36+600	100	97	91	84	81	73	00:00	31.0	44.3	21/11/2021
36+800	100	97	94	92	91	85	00:00	31.0	41.4	21/11/2021	36+800	100	96	92	90	88	84	00:00	31.0	47.2	21/11/2021
37+000	100	98	94	91	88	82	00:00	31.0	35.6	21/11/2021	37+000	100	98	94	91	88	82	00:00	31.0	35.6	21/11/2021
37+200	100	96	94	92	91	86	00:00	31.0	44.1	21/11/2021	37+200	100	96	93	91	88	79	00:00	31.0	46.0	21/11/2021
37+400	100	96	93	89	87	83	00:00	31.0	45.4	21/11/2021	37+400	100	96	91	85	79	74	00:00	31.0	44.2	21/11/2021
37+600	100	97	95	92	89	84	00:00	31.0	41.9	21/11/2021	37+600	100	98	96	94	92	86	00:00	31.0	42.4	21/11/2021
37+800	100	96	93	91	89	84	00:00	31.0	42.7	21/11/2021	37+800	100	98	94	91	86	76	00:00	31.0	37.4	21/11/2021
38+000	100	96	93	89	86	83	00:00	31.0	42.8	21/11/2021	38+000	100	96	94	87	83	67	00:00	31.0	43.1	21/11/2021
38+200	100	96	91	87	84	80	00:00	31.0	44.3	21/11/2021	38+200	100	98	94	91	86	70	00:00	30.0	43.8	21/11/2021
38+400	100	97	94	90	88	82	00:00	30.0	42.8	21/11/2021	38+400	100	98	96	94	92	84	00:00	30.0	36.5	21/11/2021
38+600	100	98	94	92	90	84	00:00	29.0	39.7	21/11/2021	38+600	100	98	96	94	92	88	00:00	29.0	40.4	21/11/2021
38+800	100	96	90	84	82	74	00:00	29.0	38.6	21/11/2021	38+800	100	98	96	94	92	87	00:00	28.0	37.5	21/11/2021
39+000	100	96	92	88	84	81	00:00	28.0	37.6	21/11/2021	39+000	100	96	91	84	79	70	00:00	28.0	37.3	21/11/2021
39+200	100	96	94	91	89	84	00:00	27.0	37.4	21/11/2021	39+200	100	97	94	89	86	79	00:00	27.0	37.0	21/11/2021
39+400	100	98	96	94	92	85	00:00	27.0	32.5	21/11/2021	39+400	100	96	93	91	87	74	00:00	26.0	34.0	21/11/2021
39+600	100	97	94	93	89	83	00:00	26.0	32.4	21/11/2021	39+600	100	96	91	86	81	68	00:00	26.0	33.2	21/11/2021
39+800	100	98	96	94	91	77	00:00	26.0	32.5	21/11/2021	39+800	100	96	91	86	82	79	00:00	26.0	33.8	21/11/2021
40+000	100	98	96	94	91	87	00:00	26.0	32.5	21/11/2021	40+000	100	97	94	91	88	75	00:00	26.0	32.7	21/11/2021
40+200	100	97	94	92	89	84	00:00	26.0	29.8	21/11/2021	40+200	100	97	94	91	89	85	00:00	26.0	32.3	21/11/2021
40+400	100	97	95	93	91	85	00:00	26.0	32.8	21/11/2021	40+400	100	97	94	92	89	83	00:00	26.0	31.4	21/11/2021
40+600	100	96	93	87	84	73	00:00	26.0	31.2	21/11/2021	40+600	100	97	95	93	91	87	00:00	26.0	31.3	21/11/2021
40+800	100	96	93	91	88	85	00:00	26.0	31.6	21/11/2021	40+800	00	0	0	0	0	0	00:00	0.0	0.0	21/11/2021

Deflexiones Palmapampa - Chiquintirca

MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN

TRAMO	PALMAPAMPA – CHIQUINTIRCA
FECHA	SEPTIEMBRE – 2021
CARRIL	DERECHO – IZQUIERDO
SUPERFICIE	PAVIMENTADO
EQUIPO	VIGA BENKELMAN SOIL TEST
ING°	NECV

CAMION	Z2V-877
LLANTAS	12" x 20" (12 LONAS)
CARGA EJE	8.2 Ton (Con carga en el Eje Posterior)
PRESION	80 PSI (Presión de inflado y en buen estado)
R. BRAZOS	1 a 2
AST. TÉCNICO	LCA

CARRIL DERECHO											CARRIL IZQUIERDO										
PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA	PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA
	R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>50cm		AMBIENTE	ASFALTO			R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>50cm		AMBIENTE	ASFALTO	
41+200	100	96	92	91	89	85	00:00	25.0	30.2	27/09/2021	41+000	100	97	93	89	87	81	00:00	25.0	28.4	27/09/2021
41+600	100	98	94	91	87	75	00:00	25.0	28.0	27/09/2021	41+400	100	96	91	88	86	82	00:00	25.0	26.7	27/09/2021
42+000	100	96	91	89	84	79	00:00	34.0	48.2	27/09/2021	41+800	100	95	91	85	81	74	00:00	25.0	29.6	27/09/2021
42+400	100	94	84	75	68	54	00:00	34.0	47.1	27/09/2021	42+201	100	95	89	84	54	7	00:00	34.0	49.1	27/09/2021
42+800	100	96	92	89	85	81	00:00	34.0	41.8	27/09/2021	42+600	100	97	93	90	86	82	00:00	34.0	49.0	27/09/2021
43+200	100	94	91	88	85	80	00:00	34.0	46.6	27/09/2021	43+000	100	94	91	88	83	78	00:00	34.0	52.7	27/09/2021
43+601	100	97	95	93	89	81	00:00	34.0	49.1	27/09/2021	43+400	100	97	94	91	88	76	00:00	34.0	50.9	27/09/2021
44+000	100	92	84	79	75	63	00:00	34.0	46.7	27/09/2021	43+801	100	97	94	91	88	79	00:00	34.0	49.3	27/09/2021
44+401	100	95	91	88	86	79	00:00	34.0	45.3	27/09/2021	44+201	100	97	94	91	89	85	00:00	34.0	45.4	27/09/2021
44+800	100	95	91	87	84	75	00:00	34.0	46.2	27/09/2021	44+600	100	94	89	88	86	79	00:00	34.0	48.5	27/09/2021
45+201	100	96	94	91	89	87	00:00	34.0	41.2	27/09/2021	45+001	100	96	94	91	89	84	00:00	34.0	45.9	27/09/2021
45+600	100	97	94	91	84	78	00:00	34.0	44.0	27/09/2021	45+400	100	89	84	79	68	60	00:00	34.0	41.7	27/09/2021
46+001	100	97	94	91	87	83	00:00	33.0	45.8	27/09/2021	45+800	100	97	93	88	79	47	00:00	34.0	46.8	27/09/2021
46+400	100	97	94	91	89	77	00:00	33.0	48.0	27/09/2021	46+201	100	93	82	74	68	56	00:00	33.0	42.1	27/09/2021
46+800	100	92	84	78	73	67	00:00	33.0	44.3	27/09/2021	46+600	100	91	84	78	69	48	00:00	33.0	42.0	27/09/2021
47+200	100	89	77	67	59	52	00:00	33.0	39.0	27/09/2021	47+000	100	94	82	74	68	62	00:00	33.0	47.5	27/09/2021
47+601	100	97	93	88	84	64	00:00	33.0	46.9	27/09/2021	47+401	100	96	89	84	78	56	00:00	33.0	45.8	27/09/2021
48+000	100	94	89	84	77	72	00:00	32.0	45.1	27/09/2021	47+800	100	97	94	89	86	81	00:00	33.0	44.1	27/09/2021
48+400	100	96	94	91	86	82	00:00	32.0	36.0	27/09/2021	48+201	100	97	94	91	89	82	00:00	32.0	42.4	27/09/2021
48+801	100	96	94	84	68	53	00:00	32.0	39.1	27/09/2021	48+601	100	96	89	88	86	76	00:00	32.0	33.2	27/09/2021
49+201	100	96	93	89	86	75	00:00	31.0	37.3	27/09/2021	49+001	100	95	89	84	78	51	00:00	31.0	35.9	27/09/2021
49+600	100	96	94	91	88	84	00:00	30.0	37.3	27/09/2021	49+400	100	97	95	93	90	85	00:00	31.0	39.0	27/09/2021
50+000	100	96	94	89	84	72	00:00	33.0	53.1	27/09/2021	49+801	100	95	94	84	76	64	00:00	30.0	38.0	27/09/2021

50+401	100	96	94	91	89	78	00:00	33.0	41.8	27/09/2021	50+200	100	91	84	78	74	54	00:00	33.0	38.8	27/09/2021
50+801	100	97	94	89	84	81	00:00	33.0	55.1	27/09/2021	50+600	100	97	93	88	84	53	00:00	33.0	45.1	27/09/2021
51+200	100	98	96	94	91	82	00:00	33.0	52.0	27/09/2021	51+000	100	97	95	94	92	86	00:00	33.0	47.7	27/09/2021
51+600	100	97	94	92	89	84	00:00	33.0	53.4	27/09/2021	51+401	100	97	94	92	88	83	00:00	33.0	53.5	27/09/2021
52+001	100	96	94	91	88	84	00:00	33.0	52.7	27/09/2021	51+801	100	96	89	84	78	69	00:00	33.0	51.6	27/09/2021
52+400	100	96	93	91	89	85	00:00	34.0	36.5	27/09/2021	52+200	100	98	96	93	90	86	00:00	33.0	51.7	27/09/2021
52+801	100	95	92	89	84	79	00:00	34.0	52.2	27/09/2021	52+600	100	96	91	87	84	79	00:00	34.0	52.2	27/09/2021
53+200	100	96	91	86	83	71	00:00	35.0	48.0	27/09/2021	53+000	100	98	94	91	84	77	00:00	34.0	48.5	27/09/2021
53+601	100	94	87	78	73	43	00:00	35.0	50.6	27/09/2021	53+400	100	96	91	86	83	71	00:00	35.0	49.7	27/09/2021
54+000	100	92	86	83	78	70	00:00	35.0	52.7	27/09/2021	53+800	100	98	96	94	91	86	00:00	35.0	49.7	27/09/2021
54+401	100	97	94	92	91	85	00:00	35.0	47.8	27/09/2021	54+201	100	96	94	91	86	74	00:00	35.0	52.2	27/09/2021
54+801	100	94	89	86	84	79	00:00	35.0	45.9	27/09/2021	54+600	100	94	89	85	81	74	00:00	35.0	45.3	27/09/2021
55+201	100	95	91	86	83	68	00:00	35.0	46.0	27/09/2021	55+000	100	96	82	74	69	61	00:00	35.0	47.7	27/09/2021
55+600	100	94	79	64	58	51	00:00	35.0	45.9	27/09/2021	55+401	100	96	94	91	88	83	00:00	35.0	48.3	27/09/2021
56+001	100	97	94	91	89	84	00:00	35.0	48.3	27/09/2021	55+800	100	96	94	92	89	84	00:00	35.0	47.4	27/09/2021
56+401	100	97	94	91	88	83	00:00	35.0	47.9	27/09/2021	56+201	100	97	93	91	89	78	00:00	35.0	47.5	27/09/2021
56+801	100	97	94	81	74	39	00:00	35.0	47.1	27/09/2021	56+601	100	97	94	88	79	65	00:00	35.0	49.5	27/09/2021
57+201	100	85	74	64	59	52	00:00	35.0	40.4	27/09/2021	57+000	100	93	89	84	81	68	00:00	35.0	42.0	27/09/2021
57+601	100	90	75	58	44	21	00:00	35.0	43.9	27/09/2021	57+401	100	89	74	64	59	52	00:00	35.0	43.9	27/09/2021
58+001	100	91	87	84	79	71	00:00	35.0	44.5	27/09/2021	57+801	100	94	84	74	69	61	00:00	35.0	33.8	27/09/2021
58+401	100	89	75	64	58	37	00:00	35.0	41.2	27/09/2021	58+201	100	85	67	56	49	25	00:00	35.0	41.2	27/09/2021
58+800	100	97	94	91	89	84	00:00	35.0	46.6	27/09/2021	58+601	100	85	55	25	5	-25	00:00	35.0	46.6	27/09/2021
59+200	100	86	75	64	58	52	00:00	35.0	47.4	27/09/2021	59+000	100	96	91	87	81	63	00:00	35.0	36.5	27/09/2021
59+601	100	96	94	89	86	74	00:00	35.0	44.9	27/09/2021	59+401	100	92	89	84	78	68	00:00	35.0	45.5	27/09/2021
60+001	100	96	94	91	87	81	00:00	35.0	46.9	27/09/2021	59+800	100	94	84	75	67	56	00:00	35.0	38.6	27/09/2021
60+400	100	96	91	88	84	74	00:00	34.0	44.7	27/09/2021	60+200	100	95	89	84	79	66	00:00	35.0	41.7	27/09/2021
60+800	100	95	89	86	84	80	00:00	34.0	40.7	27/09/2021	60+600	100	97	94	91	89	84	00:00	34.0	41.3	27/09/2021
61+200	100	96	93	89	86	76	00:00	33.0	43.5	27/09/2021	61+001	100	97	94	91	89	85	00:00	33.0	45.1	27/09/2021
61+600	100	96	93	91	88	84	00:00	33.0	33.6	27/09/2021	61+401	100	94	84	77	71	64	00:00	33.0	45.3	27/09/2021
62+000	100	95	89	84	78	71	00:00	33.0	44.3	27/09/2021	61+800	100	97	94	91	88	81	00:00	33.0	35.4	27/09/2021
62+401	100	96	94	91	86	81	00:00	32.0	37.6	27/09/2021	62+201	100	97	94	85	77	64	00:00	32.0	44.3	27/09/2021
62+800	100	94	84	77	74	63	00:00	32.0	36.6	27/09/2021	62+600	100	96	91	84	74	52	00:00	32.0	38.7	27/09/2021
63+201	100	97	94	92	88	84	00:00	32.0	42.8	27/09/2021	63+000	100	96	91	87	84	80	00:00	32.0	44.7	27/09/2021
63+600	100	97	94	92	89	85	00:00	32.0	43.3	27/09/2021	63+401	100	94	89	85	82	77	00:00	32.0	43.8	27/09/2021
64+000	100	97	94	91	88	84	00:00	32.0	40.8	27/09/2021	63+801	100	97	95	92	88	84	00:00	32.0	40.3	27/09/2021
64+400	100	95	89	84	78	71	00:00	32.0	42.0	27/09/2021	64+201	100	97	94	91	89	86	00:00	32.0	33.7	27/09/2021
64+801	100	94	89	84	76	62	00:00	31.0	32.2	27/09/2021	64+601	100	96	94	89	84	75	00:00	31.0	35.3	27/09/2021

65+200	100	97	94	89	86	83	00:00	31.0	38.0	27/09/2021	65+000	100	97	91	83	76	65	00:00	31.0	39.9	27/09/2021
65+600	100	98	96	91	86	80	00:00	30.0	36.7	27/09/2021	65+400	100	97	94	91	84	73	00:00	31.0	36.6	27/09/2021
66+000	100	96	93	89	84	80	00:00	30.0	36.0	27/09/2021	65+800	100	97	94	91	84	74	00:00	30.0	32.2	27/09/2021
66+401	100	94	89	84	79	75	00:00	29.0	31.3	27/09/2021	66+200	100	94	85	79	74	69	00:00	30.0	32.3	27/09/2021
66+801	100	95	91	89	86	81	00:00	29.0	30.2	27/09/2021	66+601	100	97	91	84	79	72	00:00	29.0	30.7	27/09/2021
67+201	100	92	84	74	68	60	00:00	29.0	30.8	27/09/2021	67+000	100	96	89	74	66	51	00:00	29.0	32.6	27/09/2021
67+600	100	94	85	79	74	68	00:00	28.0	34.2	27/09/2021	67+401	100	96	87	79	74	69	00:00	29.0	30.2	27/09/2021
68+001	100	96	93	86	84	79	00:00	28.0	34.2	27/09/2021	67+800	100	96	93	88	86	82	00:00	28.0	33.0	27/09/2021
68+401	100	96	94	89	86	81	00:00	28.0	35.4	27/09/2021	68+200	100	96	93	89	87	83	00:00	28.0	31.0	27/09/2021
68+800	100	95	89	84	77	65	00:00	28.0	38.3	27/09/2021	68+600	100	92	85	79	76	68	00:00	28.0	31.0	27/09/2021
69+200	100	96	94	92	86	82	00:00	35.0	51.9	27/09/2021	69+000	100	92	85	78	72	61	00:00	35.0	48.9	27/09/2021
69+601	100	95	85	78	74	66	00:00	35.0	52.0	27/09/2021	69+400	100	97	94	89	86	75	00:00	35.0	51.9	27/09/2021
70+000	100	94	86	78	74	63	00:00	35.0	50.6	27/09/2021	69+801	100	92	81	74	64	56	00:00	35.0	45.1	27/09/2021
70+800	100	96	94	91	89	84	00:00	35.0	50.0	27/09/2021	70+600	100	92	85	81	76	68	00:00	35.0	45.7	27/09/2021
71+201	100	93	89	84	81	74	00:00	35.0	51.2	27/09/2021	71+001	100	94	93	89	86	81	00:00	35.0	48.0	27/09/2021
71+600	100	97	95	92	89	84	00:00	35.0	50.5	27/09/2021	71+400	100	97	94	91	87	82	00:00	35.0	46.7	27/09/2021
72+001	100	96	94	89	84	74	00:00	35.0	51.3	27/09/2021	71+800	100	96	89	82	74	54	00:00	35.0	46.6	27/09/2021
72+401	100	97	94	91	89	84	00:00	35.0	42.6	27/09/2021	72+201	100	96	91	85	79	61	00:00	35.0	47.8	27/09/2021
72+801	100	96	91	85	77	71	00:00	35.0	49.7	27/09/2021	72+600	100	96	86	81	74	50	00:00	35.0	50.2	27/09/2021
73+201	100	96	85	79	74	66	00:00	35.0	47.4	27/09/2021	73+000	100	97	94	91	87	75	00:00	35.0	37.0	27/09/2021
73+600	100	97	94	91	89	84	00:00	34.0	44.9	27/09/2021	73+400	100	97	94	91	87	84	00:00	34.0	47.4	27/09/2021
74+001	100	94	88	82	76	67	00:00	34.0	38.7	27/09/2021	73+801	100	96	94	91	87	80	00:00	34.0	43.6	27/09/2021
74+400	100	94	91	89	84	80	00:00	34.0	35.0	27/09/2021	74+201	100	96	94	91	88	76	00:00	34.0	46.9	27/09/2021
74+801	100	95	91	88	86	79	00:00	34.0	48.0	27/09/2021	74+601	100	96	91	84	77	68	00:00	34.0	45.1	27/09/2021
75+200	100	95	89	83	77	69	00:00	33.0	50.2	27/09/2021	75+000	100	94	89	81	76	57	00:00	33.0	47.8	27/09/2021
75+601	100	95	91	89	86	78	00:00	33.0	46.5	27/09/2021	75+400	100	85	65	55	45	28	00:00	33.0	47.4	27/09/2021
76+000	100	93	86	82	78	73	00:00	33.0	40.3	27/09/2021	75+800	100	94	91	88	86	81	00:00	33.0	45.9	27/09/2021
76+400	100	93	84	77	67	61	00:00	33.0	44.8	27/09/2021	76+200	100	94	89	83	74	66	00:00	33.0	38.2	27/09/2021
76+800	100	94	91	86	84	78	00:00	33.0	39.7	27/09/2021	76+600	100	96	91	88	84	75	00:00	33.0	43.4	27/09/2021
77+200	100	93	87	79	73	64	00:00	33.0	40.2	27/09/2021	77+001	100	94	89	78	69	49	00:00	33.0	35.7	27/09/2021
77+601	100	94	89	84	81	74	00:00	32.0	42.5	27/09/2021	77+400	100	94	86	78	69	61	00:00	33.0	40.3	27/09/2021
78+000	100	97	94	92	90	85	00:00	32.0	40.7	27/09/2021	77+801	100	97	95	92	89	84	00:00	32.0	38.0	27/09/2021
78+401	100	97	94	91	89	85	00:00	31.0	39.0	27/09/2021	78+201	100	98	96	94	91	85	00:00	32.0	42.7	27/09/2021
78+800	100	96	93	89	84	78	00:00	31.0	39.7	27/09/2021	78+600	100	98	96	94	92	87	00:00	31.0	32.9	27/09/2021
79+201	100	96	93	89	86	82	00:00	31.0	37.5	27/09/2021	79+000	100	97	94	91	89	84	00:00	31.0	40.2	27/09/2021
79+601	100	96	93	89	84	75	00:00	31.0	37.0	27/09/2021	79+400	100	97	94	84	78	68	00:00	31.0	35.7	27/09/2021
80+001	100	96	92	88	83	78	00:00	31.0	35.6	27/09/2021	79+801	100	97	94	91	89	82	00:00	31.0	38.3	27/09/2021

80+401	100	97	94	93	91	85	00:00	31.0	37.3	27/09/2021	80+201	100	97	94	89	83	69	00:00	31.0	35.8	27/09/2021
80+800	100	97	94	91	88	81	00:00	31.0	34.3	27/09/2021	80+601	100	96	94	89	81	75	00:00	31.0	33.7	27/09/2021
81+201	100	97	94	93	89	84	00:00	30.0	36.8	27/09/2021	81+000	100	96	93	88	83	68	00:00	31.0	34.3	27/09/2021
81+600	100	94	88	84	78	73	00:00	29.0	31.9	27/09/2021	81+401	100	96	92	88	84	81	00:00	30.0	33.8	27/09/2021
82+000	100	96	94	91	87	72	00:00	29.0	35.8	27/09/2021	81+801	100	97	94	91	88	83	00:00	29.0	36.4	27/09/2021
82+401	100	95	89	84	78	63	00:00	28.0	34.6	27/09/2021	82+201	100	96	94	91	88	82	00:00	28.0	34.5	27/09/2021
82+801	100	98	95	93	91	88	00:00	27.0	33.9	27/09/2021	82+600	100	97	94	92	87	85	00:00	28.0	32.2	27/09/2021
83+170	100	97	94	91	88	72	00:00	27.0	33.9	27/09/2021	83+000	100	98	96	94	91	84	00:00	27.0	31.7	27/09/2021
84+400	100	94	89	84	79	74	00:00	33.0	44.8	27/09/2021	84+200	00	0	0	0	0	0	00:00	0.0	0.0	27/09/2021
84+801	100	95	91	87	81	68	00:00	33.0	43.2	27/09/2021	84+600	100	94	89	84	79	65	00:00	33.0	45.3	27/09/2021
85+201	100	95	91	89	85	71	00:00	33.0	50.0	27/09/2021	85+000	100	92	86	84	81	76	00:00	33.0	50.1	27/09/2021
85+601	100	92	87	81	75	61	00:00	35.0	52.7	27/09/2021	85+401	100	94	75	64	48	29	00:00	33.0	37.4	27/09/2021
86+001	100	85	79	78	76	71	00:00	35.0	53.1	27/09/2021	85+800	100	95	89	84	77	65	00:00	33.0	40.4	27/09/2021
86+401	100	93	89	84	81	70	00:00	35.0	49.8	27/09/2021	86+201	100	95	91	88	84	73	00:00	35.0	53.1	27/09/2021
86+800	100	92	84	75	67	52	00:00	35.0	51.0	27/09/2021	86+601	100	93	87	81	78	71	00:00	35.0	50.3	27/09/2021
87+201	100	95	85	74	66	41	00:00	35.0	51.7	27/09/2021	87+000	100	95	91	85	76	59	00:00	35.0	51.1	27/09/2021
87+601	100	94	85	78	67	55	00:00	35.0	50.7	27/09/2021	87+400	100	92	85	77	72	63	00:00	35.0	50.6	27/09/2021
88+000	100	92	86	78	74	62	00:00	35.0	41.0	27/09/2021	87+801	100	94	86	78	67	55	00:00	35.0	51.6	27/09/2021
88+400	100	92	79	68	61	48	00:00	35.0	53.8	27/09/2021	88+200	100	92	86	69	61	51	00:00	35.0	52.7	27/09/2021
88+801	100	96	92	88	81	73	00:00	35.0	52.5	27/09/2021	88+601	100	92	85	76	68	51	00:00	35.0	53.4	27/09/2021
89+200	100	95	89	84	81	73	00:00	35.0	53.0	27/09/2021	89+001	100	96	89	86	74	46	00:00	35.0	55.9	27/09/2021
89+600	100	97	94	91	89	84	00:00	35.0	46.3	27/09/2021	89+400	100	92	75	69	61	49	00:00	35.0	45.7	27/09/2021
90+001	100	98	96	94	91	89	00:00	35.0	50.4	27/09/2021	89+800	100	94	84	76	69	58	00:00	35.0	50.0	27/09/2021
90+400	100	95	93	91	89	85	00:00	35.0	45.2	27/09/2021	90+200	100	98	96	94	91	86	00:00	35.0	49.4	27/09/2021
90+801	100	96	94	91	88	85	00:00	33.0	51.3	27/09/2021	90+601	100	97	94	89	84	57	00:00	33.0	45.3	27/09/2021
91+200	100	95	91	88	86	79	00:00	33.0	45.8	27/09/2021	91+000	100	96	94	88	84	72	00:00	33.0	38.6	27/09/2021
91+600	100	92	86	84	79	73	00:00	33.0	38.0	27/09/2021	91+400	100	96	94	89	84	70	00:00	33.0	40.6	27/09/2021
92+000	100	93	89	86	83	79	00:00	33.0	46.3	27/09/2021	91+800	100	90	76	44	29	18	00:00	33.0	45.0	27/09/2021
92+401	100	92	85	82	78	74	00:00	33.0	46.7	27/09/2021	92+200	100	94	89	84	79	67	00:00	33.0	46.4	27/09/2021
92+801	100	89	85	78	71	62	00:00	33.0	41.8	27/09/2021	92+600	100	89	78	66	55	39	00:00	33.0	47.0	27/09/2021
93+200	100	92	79	69	58	38	00:00	33.0	46.0	27/09/2021	93+000	100	85	74	55	42	25	00:00	33.0	43.3	27/09/2021
93+600	100	85	75	65	59	51	00:00	31.0	45.1	27/09/2021	93+400	100	96	94	85	79	57	00:00	33.0	41.0	27/09/2021
94+000	100	96	94	91	89	84	00:00	31.0	38.0	27/09/2021	93+800	100	85	65	15	4	-10	00:00	31.0	43.4	27/09/2021
94+401	100	95	91	89	84	78	00:00	31.0	35.6	27/09/2021	94+201	100	97	94	91	89	74	00:00	31.0	39.6	27/09/2021
94+800	100	93	91	89	87	84	00:00	31.0	30.3	27/09/2021	94+600	100	95	89	81	77	71	00:00	31.0	34.4	27/09/2021
95+201	100	94	89	84	81	69	00:00	31.0	42.0	27/09/2021	95+000	100	95	89	86	74	58	00:00	31.0	38.2	27/09/2021
95+600	100	95	89	85	79	70	00:00	31.0	32.8	27/09/2021	95+401	100	96	94	86	79	59	00:00	31.0	32.5	27/09/2021

96+000	100	95	89	84	79	74	00:00	31.0	42.0	27/09/2021	95+800	100	95	91	89	85	76	00:00	31.0	31.0	27/09/2021
96+400	100	92	85	81	77	69	00:00	31.0	45.2	27/09/2021	96+200	100	94	89	86	81	66	00:00	31.0	38.6	27/09/2021
96+800	100	97	94	91	86	82	00:00	31.0	34.6	27/09/2021	96+600	100	97	94	91	86	80	00:00	31.0	31.1	27/09/2021
97+200	100	92	75	65	58	41	00:00	31.0	33.6	27/09/2021	97+001	100	95	89	86	83	65	00:00	31.0	39.2	27/09/2021
97+600	100	89	79	76	71	64	00:00	31.0	38.3	27/09/2021	97+401	100	97	94	93	91	85	00:00	31.0	38.8	27/09/2021
98+001	100	93	86	74	55	38	00:00	29.0	43.0	27/09/2021	97+801	100	95	89	84	79	73	00:00	31.0	44.0	27/09/2021
98+400	100	85	74	66	59	49	00:00	29.0	34.7	27/09/2021	98+201	100	95	89	86	81	75	00:00	29.0	44.0	27/09/2021
98+800	100	94	87	83	77	55	00:00	29.0	36.5	27/09/2021	98+601	100	97	94	91	87	82	00:00	29.0	39.4	27/09/2021
99+200	100	92	88	84	78	69	00:00	29.0	40.4	27/09/2021	99+000	100	96	94	91	86	72	00:00	29.0	41.8	27/09/2021
99+601	100	94	91	88	84	77	00:00	29.0	38.6	27/09/2021	99+401	100	97	94	89	86	64	00:00	29.0	39.6	27/09/2021
100+001	100	94	89	86	83	77	00:00	29.0	37.5	27/09/2021	99+801	100	94	89	79	74	61	00:00	29.0	39.0	27/09/2021
100+400	100	94	89	81	74	47	00:00	26.0	36.9	27/09/2021	100+200	100	97	94	91	88	78	00:00	26.0	36.2	27/09/2021
100+801	100	89	84	82	65	56	00:00	26.0	28.2	27/09/2021	100+600	100	97	93	89	75	65	00:00	26.0	33.5	27/09/2021
101+200	100	94	81	73	63	42	00:00	26.0	34.0	27/09/2021	101+001	100	96	94	91	89	76	00:00	26.0	33.2	27/09/2021
101+600	100	94	86	84	78	62	00:00	26.0	29.4	27/09/2021	101+401	100	98	96	94	91	89	00:00	26.0	32.6	27/09/2021
102+000	100	97	94	89	86	79	00:00	26.0	30.6	27/09/2021	101+800	100	95	85	74	64	51	00:00	26.0	26.1	27/09/2021
102+400	100	89	82	74	68	46	00:00	26.0	31.4	27/09/2021	102+201	100	94	88	84	79	74	00:00	26.0	32.4	27/09/2021
102+801	100	94	55	44	24	14	00:00	24.0	32.0	27/09/2021	102+600	100	95	91	88	85	79	00:00	24.0	28.5	27/09/2021
103+200	100	90	59	49	45	34	00:00	24.0	26.8	27/09/2021	103+000	100	96	94	91	88	77	00:00	24.0	28.2	27/09/2021
103+600	100	89	69	57	46	31	00:00	24.0	24.6	27/09/2021	103+400	100	94	75	58	42	32	00:00	24.0	25.9	27/09/2021
104+000	100	96	89	75	64	44	00:00	26.0	35.4	27/09/2021	103+801	100	96	94	91	87	79	00:00	24.0	30.8	27/09/2021
104+401	100	94	86	75	74	61	00:00	27.0	28.1	27/09/2021	104+200	100	97	94	91	89	81	00:00	27.0	30.4	27/09/2021
104+800	100	97	94	91	89	86	00:00	27.0	25.5	27/09/2021	104+601	100	95	80	70	52	42	00:00	27.0	27.4	27/09/2021
105+200	100	96	94	92	89	84	00:00	26.0	30.5	27/09/2021	105+001	100	95	91	89	86	82	00:00	27.0	29.5	27/09/2021
105+600	100	96	93	91	86	80	00:00	26.0	30.9	27/09/2021	105+400	100	96	94	91	88	81	00:00	26.0	27.4	27/09/2021
106+001	100	94	89	84	79	68	00:00	26.0	34.1	27/09/2021	105+801	100	94	91	84	81	68	00:00	26.0	32.9	27/09/2021
106+400	100	94	89	84	74	54	00:00	26.0	34.2	27/09/2021	106+200	100	95	89	84	76	62	00:00	27.0	35.5	27/09/2021
106+801	100	97	94	91	88	85	00:00	26.0	32.3	27/09/2021	106+600	100	97	95	93	90	87	00:00	25.0	35.5	27/09/2021
107+201	100	96	93	89	87	81	00:00	26.0	39.5	27/09/2021	107+000	100	96	92	88	85	79	00:00	26.0	36.0	27/09/2021
107+601	100	96	91	87	82	74	00:00	28.0	33.2	27/09/2021	107+401	100	95	89	76	62	44	00:00	26.0	35.8	27/09/2021
108+001	100	94	84	76	71	62	00:00	25.0	31.8	27/09/2021	107+800	100	95	89	84	73	37	00:00	25.0	28.9	27/09/2021
108+400	100	95	89	84	81	74	00:00	26.0	32.3	27/09/2021	108+201	100	98	95	94	89	78	00:00	26.0	30.2	27/09/2021
108+801	100	92	87	81	76	66	00:00	26.0	34.1	27/09/2021	108+601	100	95	91	84	74	61	00:00	27.0	33.2	27/09/2021
109+201	100	98	96	94	91	88	00:00	26.0	33.4	27/09/2021	109+000	100	94	86	79	73	63	00:00	27.0	34.9	27/09/2021
109+601	100	94	91	89	86	78	00:00	26.0	30.5	27/09/2021	109+401	100	94	89	78	63	42	00:00	27.0	34.6	27/09/2021
110+001	100	92	85	77	72	55	00:00	26.0	31.0	27/09/2021	109+800	100	97	94	91	89	85	00:00	27.0	31.1	27/09/2021
110+401	100	95	91	86	79	71	00:00	27.0	33.9	27/09/2021	110+201	100	94	88	84	79	72	00:00	27.0	32.5	27/09/2021

110+800	100	92	85	74	66	53	00:00	25.0	32.0	27/09/2021	110+600	100	94	85	74	66	55	00:00	25.0	31.5	27/09/2021
111+201	100	93	85	77	71	58	00:00	27.0	32.4	27/09/2021	111+001	100	96	93	85	79	70	00:00	29.0	29.3	27/09/2021
111+600	100	97	94	91	90	87	00:00	26.0	33.9	27/09/2021	111+401	100	95	88	83	71	59	00:00	27.0	31.2	27/09/2021
112+000	100	95	91	87	83	76	00:00	28.0	34.1	27/09/2021	111+801	100	97	95	93	89	85	00:00	27.0	30.4	27/09/2021
112+401	100	91	75	65	57	43	00:00	26.0	34.3	27/09/2021	112+201	100	94	85	74	62	31	00:00	27.0	35.6	27/09/2021
112+800	100	97	94	91	89	80	00:00	25.0	33.5	27/09/2021	112+601	100	96	93	88	84	65	00:00	27.0	36.6	27/09/2021
113+200	100	96	94	91	89	85	00:00	25.0	22.3	27/09/2021	113+001	100	95	90	85	75	50	00:00	25.0	31.5	27/09/2021
113+601	100	96	92	89	86	75	00:00	24.0	29.1	27/09/2021	113+401	100	97	94	89	84	61	00:00	25.0	28.9	27/09/2021
114+000	100	97	94	91	86	70	00:00	25.0	28.0	27/09/2021	113+800	100	97	94	91	86	70	00:00	24.0	24.4	27/09/2021
114+400	100	97	91	89	86	82	00:00	26.0	31.9	27/09/2021	114+201	100	96	94	85	78	62	00:00	26.0	31.9	27/09/2021
114+801	100	97	94	89	86	81	00:00	23.0	26.0	27/09/2021	114+601	100	97	94	87	79	66	00:00	23.0	27.6	27/09/2021
115+201	100	96	94	88	81	65	00:00	24.0	27.2	27/09/2021	115+000	100	96	94	88	81	61	00:00	24.0	30.5	27/09/2021
115+600	100	96	94	91	89	84	00:00	24.0	27.6	27/09/2021	115+400	100	96	91	88	84	78	00:00	23.0	21.4	27/09/2021
116+000	100	94	90	86	84	81	00:00	24.0	25.4	27/09/2021	115+800	100	96	92	88	84	78	00:00	24.0	27.2	27/09/2021
116+401	100	95	89	84	76	65	00:00	24.0	23.0	27/09/2021	116+200	100	96	94	91	89	85	00:00	24.0	27.6	27/09/2021
116+801	100	96	94	89	81	62	00:00	24.0	28.1	27/09/2021	116+601	100	97	96	94	91	86	00:00	24.0	22.6	27/09/2021
117+201	100	97	96	93	89	79	00:00	24.0	29.4	27/09/2021	117+000	100	97	93	89	84	81	00:00	24.0	29.6	27/09/2021
117+601	100	95	91	87	84	73	00:00	24.0	30.8	27/09/2021	117+400	100	97	94	91	88	82	00:00	24.0	30.7	27/09/2021
118+000	100	92	86	83	78	69	00:00	24.0	30.8	27/09/2021	117+800	100	96	94	91	89	84	00:00	24.0	29.8	27/09/2021
118+400	100	95	91	86	82	67	00:00	21.0	22.6	27/09/2021	118+200	100	96	93	89	84	76	00:00	24.0	30.6	27/09/2021
118+801	100	97	96	94	92	87	00:00	24.0	25.2	27/09/2021	118+601	100	97	96	94	91	85	00:00	24.0	26.0	27/09/2021
119+201	100	97	96	94	91	75	00:00	21.0	29.4	27/09/2021	119+001	100	97	94	91	88	85	00:00	24.0	26.3	27/09/2021
119+600	100	97	93	89	86	81	00:00	21.0	22.7	27/09/2021	119+401	100	97	96	94	91	86	00:00	21.0	27.0	27/09/2021
120+000	100	97	94	91	89	85	00:00	19.0	23.8	27/09/2021	119+801	100	97	94	91	88	73	00:00	21.0	22.9	27/09/2021
120+400	100	96	94	91	89	85	00:00	19.0	22.2	27/09/2021	120+200	100	97	95	91	88	85	00:00	18.0	21.0	27/09/2021
120+800	100	97	94	91	90	87	00:00	19.0	21.7	27/09/2021	120+601	100	97	94	89	74	73	00:00	22.0	23.8	27/09/2021
121+200	100	96	94	91	85	75	00:00	20.0	20.5	27/09/2021	121+000	100	96	94	89	86	71	00:00	22.0	23.6	27/09/2021
121+600	100	96	94	91	87	77	00:00	24.0	19.5	27/09/2021	121+401	100	95	93	89	84	76	00:00	24.0	19.7	27/09/2021
122+001	100	96	94	91	89	82	00:00	27.0	32.7	27/09/2021	121+801	100	97	94	91	88	82	00:00	28.0	35.9	27/09/2021
122+401	100	90	65	52	38	17	00:00	30.0	34.1	27/09/2021	122+200	100	97	94	91	86	75	00:00	28.0	36.9	27/09/2021
122+800	100	93	84	75	68	44	00:00	30.0	38.7	27/09/2021	122+601	100	95	91	87	84	76	00:00	29.0	40.1	27/09/2021
123+200	100	97	94	91	88	82	00:00	30.0	38.4	27/09/2021	123+000	100	97	94	91	89	73	00:00	31.0	37.7	27/09/2021
123+601	100	95	91	88	84	72	00:00	30.0	38.3	27/09/2021	123+400	100	94	85	65	52	28	00:00	31.0	36.0	27/09/2021
124+000	100	95	89	84	77	61	00:00	31.0	36.2	27/09/2021	123+801	100	95	85	74	54	39	00:00	28.0	34.0	27/09/2021
124+400	100	94	87	83	77	62	00:00	29.0	37.0	27/09/2021	124+200	100	95	89	84	77	65	00:00	30.0	37.5	27/09/2021
124+800	100	92	75	53	22	-10	00:00	28.0	38.9	27/09/2021	124+600	100	95	87	83	76	64	00:00	28.0	36.0	27/09/2021
125+201	100	94	85	78	71	49	00:00	27.0	36.9	27/09/2021	125+001	100	94	85	74	63	27	00:00	28.0	37.8	27/09/2021

125+601	100	94	87	84	81	69	00:00	28.0	36.7	27/09/2021	125+400	100	94	85	78	74	53	00:00	27.0	36.4	27/09/2021
126+001	100	97	94	85	72	42	00:00	29.0	38.4	27/09/2021	125+801	100	95	85	75	65	44	00:00	28.0	38.8	27/09/2021
126+400	100	92	85	75	64	24	00:00	27.0	36.4	27/09/2021	126+200	100	70	50	25	14	-5	00:00	31.0	36.4	27/09/2021
126+800	100	92	89	85	81	75	00:00	28.0	38.4	27/09/2021	126+601	100	97	94	91	79	67	00:00	29.0	38.8	27/09/2021
127+200	100	95	93	91	89	85	00:00	31.0	36.3	27/09/2021	127+000	100	97	94	88	85	64	00:00	31.0	34.9	27/09/2021
127+601	100	92	86	84	76	67	00:00	32.0	40.9	27/09/2021	127+401	100	95	90	84	78	63	00:00	32.0	38.8	27/09/2021
128+001	100	55	45	35	25	10	00:00	31.0	37.4	27/09/2021	127+801	100	97	94	88	84	69	00:00	31.0	37.9	27/09/2021
128+401	100	94	91	87	82	70	00:00	31.0	37.2	27/09/2021	128+201	100	97	94	89	79	61	00:00	31.0	37.1	27/09/2021
128+800	100	97	94	91	88	81	00:00	31.0	33.8	27/09/2021	128+600	100	94	91	86	84	80	00:00	31.0	35.0	27/09/2021
129+201	100	94	84	78	67	56	00:00	31.0	37.1	27/09/2021	129+001	100	92	88	84	78	54	00:00	32.0	35.2	27/09/2021
129+601	100	95	94	89	86	71	00:00	29.0	33.0	27/09/2021	129+400	100	97	94	91	89	77	00:00	29.0	34.3	27/09/2021
130+000	100	92	87	83	78	68	00:00	28.0	31.3	27/09/2021	129+801	100	97	94	91	84	71	00:00	28.0	30.9	27/09/2021
130+401	100	94	91	87	84	83	00:00	27.0	30.0	27/09/2021	130+201	100	94	89	85	79	64	00:00	27.0	29.8	27/09/2021
130+800	100	96	94	91	88	81	00:00	25.0	24.2	27/09/2021	130+600	100	94	91	89	84	75	00:00	21.0	29.5	27/09/2021
131+201	100	92	85	78	73	56	00:00	24.0	24.2	27/09/2021	131+001	100	92	89	84	81	69	00:00	25.0	23.8	27/09/2021
131+601	100	95	91	89	86	71	00:00	24.0	24.7	27/09/2021	131+400	100	96	91	88	82	64	00:00	26.0	24.4	27/09/2021
132+001	100	96	94	91	89	83	00:00	28.0	27.6	27/09/2021	131+800	100	95	89	85	81	75	00:00	26.0	23.2	27/09/2021
132+400	100	94	89	85	81	73	00:00	24.0	29.5	27/09/2021	132+201	100	95	91	89	85	76	00:00	26.0	28.1	27/09/2021
132+800	100	94	83	74	56	43	00:00	28.0	27.7	27/09/2021	132+601	100	96	91	85	78	42	00:00	26.0	25.7	27/09/2021
133+201	100	94	85	75	61	45	00:00	26.0	23.8	27/09/2021	133+000	100	97	94	91	87	74	00:00	25.0	22.9	27/09/2021
133+601	100	96	94	89	84	74	00:00	25.0	30.3	27/09/2021	133+401	100	95	85	75	62	47	00:00	27.0	23.4	27/09/2021
134+001	100	97	94	93	89	77	00:00	26.0	28.5	27/09/2021	133+800	100	96	94	89	86	81	00:00	25.0	29.6	27/09/2021
134+401	100	95	89	84	79	71	00:00	23.0	22.8	27/09/2021	134+201	100	95	91	88	86	79	00:00	25.0	27.0	27/09/2021
134+801	100	94	91	89	86	78	00:00	23.0	23.8	27/09/2021	134+600	100	96	94	89	85	73	00:00	22.0	24.6	27/09/2021
135+200	100	94	91	87	84	74	00:00	23.0	26.5	27/09/2021	135+001	100	96	93	85	81	71	00:00	24.0	27.6	27/09/2021
135+600	100	96	89	86	78	57	00:00	21.0	26.4	27/09/2021	135+401	100	96	94	89	84	72	00:00	23.0	26.0	27/09/2021
136+000	100	94	85	74	54	20	00:00	24.0	26.7	27/09/2021	135+801	100	97	96	92	89	74	00:00	23.0	22.9	27/09/2021
136+401	100	96	93	89	84	78	00:00	22.0	25.5	27/09/2021	136+200	100	98	94	91	86	69	00:00	24.0	26.7	27/09/2021
136+800	100	96	91	87	83	58	00:00	27.0	27.8	27/09/2021	136+600	100	96	94	89	86	81	00:00	27.0	22.8	27/09/2021
137+201	100	94	85	78	72	65	00:00	24.0	29.0	27/09/2021	137+000	100	96	93	91	88	76	00:00	28.0	22.6	27/09/2021
137+601	100	96	91	87	84	78	00:00	26.0	25.2	27/09/2021	137+400	100	94	89	86	79	68	00:00	26.0	28.4	27/09/2021
138+001	100	98	96	94	86	79	00:00	26.0	29.4	27/09/2021	137+801	100	96	94	91	88	84	00:00	28.0	30.3	27/09/2021
138+400	100	93	88	84	81	73	00:00	25.0	29.4	27/09/2021	138+201	100	94	93	91	89	85	00:00	25.0	28.0	27/09/2021

Deflexiones Chiquintirca – San Miguel

MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN

TRAMO	CHIQUINTIRCA – SAN MIGUEL
FECHA	OCTUBRE – 2021
CARRIL	DERECHO – IZQUIERDO
SUPERFICIE	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
EQUIPO	VIGA BENKELMAN SOIL TEST
ING°	NECV

CAMION	Z2V-877
LLANTAS	12" x 20" (12 LONAS)
CARGA EJE	8.2 Ton (Con carga en el Eje Posterior)
PRESION	80 PSI (Presión de inflado y en buen estado)
R. BRAZOS	1 a 2
AST. TÉCNICO	LCA

CARRIL DERECHO											CARRIL IZQUIERDO										
PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA	PROGRESIVA (KM)	LECTURAS EN EL DIAL (0.01 mm) (CORREGIDAS)						HORA	TEMPERTURAS		FECHA
	R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO			R0=0	R1=25cm	R2=30cm	R3=40cm	R4=50cm	Rf>500cm		AMBIENTE	ASFALTO	
138+800	100	97	94	91	89	79	00:00	28.0	33.0	15/10/2021	139+000	100	96	94	91	87	77	00:00	27.0	37.2	15/10/2021
139+200	100	98	96	94	91	88	00:00	24.0	35.4	15/10/2021	139+401	100	95	89	84	78	73	00:00	25.0	35.2	15/10/2021
139+601	100	96	93	89	86	81	00:00	27.0	33.1	15/10/2021	139+800	100	90	75	65	54	38	00:00	23.0	36.4	15/10/2021
140+001	100	95	89	86	79	71	00:00	27.0	37.5	15/10/2021	140+200	100	94	89	86	81	73	00:00	29.0	33.7	15/10/2021
140+400	100	94	75	65	55	43	00:00	28.0	41.3	15/10/2021	140+600	100	95	89	84	74	59	00:00	28.0	41.3	15/10/2021
140+800	100	95	91	89	86	75	00:00	27.0	34.7	15/10/2021	141+000	100	95	89	86	79	57	00:00	29.0	45.2	15/10/2021
141+201	100	94	75	64	52	36	00:00	28.0	41.3	15/10/2021	141+401	100	96	94	91	88	81	00:00	28.0	41.3	15/10/2021
141+600	100	96	91	88	83	74	00:00	29.0	42.2	15/10/2021	141+801	100	96	93	89	84	74	00:00	30.0	42.7	15/10/2021
142+001	100	97	94	89	82	54	00:00	25.0	49.5	15/10/2021	142+200	100	97	94	91	85	62	00:00	25.0	44.5	15/10/2021
142+400	100	96	94	91	88	81	00:00	25.0	41.4	15/10/2021	142+600	100	94	89	86	83	74	00:00	23.0	44.2	15/10/2021
142+800	100	96	94	91	89	84	00:00	23.0	42.1	15/10/2021	143+000	100	94	89	84	79	71	00:00	22.0	47.2	15/10/2021
143+200	100	94	89	85	82	71	00:00	22.0	40.4	15/10/2021	143+401	100	94	91	89	84	79	00:00	26.0	42.8	15/10/2021
143+600	100	95	93	91	88	83	00:00	28.0	46.8	15/10/2021	143+800	100	98	97	94	91	86	00:00	28.0	48.4	15/10/2021
144+000	100	96	94	91	89	85	00:00	26.0	48.6	15/10/2021	144+201	100	96	94	91	88	81	00:00	24.0	40.9	15/10/2021
144+400	100	95	91	88	84	78	00:00	24.0	44.8	15/10/2021	144+600	100	96	91	86	82	72	00:00	24.0	43.2	15/10/2021
144+800	100	96	91	89	85	77	00:00	26.0	41.9	15/10/2021	145+000	100	94	88	83	78	68	00:00	26.0	42.4	15/10/2021
145+201	100	95	91	88	84	70	00:00	26.0	43.9	15/10/2021	145+400	100	95	91	88	84	76	00:00	26.0	45.8	15/10/2021
145+601	100	95	89	81	76	59	00:00	24.0	41.8	15/10/2021	145+800	100	96	91	88	84	72	00:00	24.0	40.8	15/10/2021
146+001	100	94	89	84	78	67	00:00	24.0	41.8	15/10/2021	146+200	100	96	91	86	79	64	00:00	24.0	38.2	15/10/2021
146+400	100	97	94	91	89	79	00:00	28.0	29.9	15/10/2021	146+600	100	94	89	85	75	61	00:00	28.0	25.7	15/10/2021
146+801	100	95	89	84	78	73	00:00	28.0	27.2	15/10/2021	147+000	100	95	91	89	86	81	00:00	27.0	32.6	15/10/2021
147+200	100	96	94	89	84	73	00:00	27.0	42.6	15/10/2021	147+400	100	94	89	79	71	59	00:00	28.0	47.7	15/10/2021
147+600	100	96	94	91	88	79	00:00	28.0	50.7	15/10/2021	147+801	100	96	91	87	81	67	00:00	27.0	43.1	15/10/2021

148+001	100	96	94	91	89	85	00:00	27.0	43.6	15/10/2021	148+200	100	97	94	89	86	80	00:00	27.0	42.2	15/10/2021
148+400	100	94	89	84	81	75	00:00	27.0	41.4	15/10/2021	148+600	100	95	91	87	84	77	00:00	27.0	43.4	15/10/2021
148+801	100	94	89	86	79	67	00:00	25.0	40.6	15/10/2021	149+001	100	93	87	82	74	59	00:00	25.0	44.2	15/10/2021
149+201	100	94	85	75	65	32	00:00	25.0	38.2	15/10/2021	149+400	100	96	89	84	78	51	00:00	25.0	40.8	15/10/2021
149+601	100	95	85	78	72	54	00:00	25.0	39.4	15/10/2021	149+801	100	95	85	55	51	11	00:00	25.0	42.3	15/10/2021
150+001	100	96	94	93	91	85	00:00	25.0	42.8	15/10/2021	150+200	100	91	85	74	71	47	00:00	25.0	41.8	15/10/2021
150+401	100	95	89	84	79	68	00:00	24.0	40.5	15/10/2021	150+601	100	94	85	75	64	37	00:00	24.0	39.3	15/10/2021
150+800	100	96	94	91	88	83	00:00	25.0	40.2	15/10/2021	151+001	100	91	78	64	51	27	00:00	25.0	35.8	15/10/2021
151+201	100	91	78	64	51	27	00:00	25.0	35.8	15/10/2021	151+400	100	96	91	86	82	77	00:00	25.0	38.1	15/10/2021
151+600	100	96	89	75	54	23	00:00	25.0	37.5	15/10/2021	151+801	100	95	89	84	79	71	00:00	23.0	40.2	15/10/2021
152+001	100	96	91	87	83	74	00:00	23.0	35.3	15/10/2021	152+201	100	96	94	91	89	79	00:00	23.0	37.4	15/10/2021
152+401	100	96	91	88	84	71	00:00	23.0	35.8	15/10/2021	152+601	100	95	85	81	74	67	00:00	23.0	35.8	15/10/2021
152+801	100	97	93	89	85	79	00:00	22.0	36.5	15/10/2021	153+001	100	95	89	75	55	21	00:00	22.0	35.9	15/10/2021
153+200	100	89	78	65	55	41	00:00	22.0	35.1	15/10/2021	153+401	100	96	91	85	75	42	00:00	22.0	35.9	15/10/2021
153+600	100	94	89	88	86	77	00:00	22.0	33.8	15/10/2021	153+801	100	94	88	82	76	72	00:00	22.0	34.8	15/10/2021
154+000	100	94	85	76	69	54	00:00	24.0	33.7	15/10/2021	154+200	100	96	92	87	83	75	00:00	25.0	35.9	15/10/2021
154+401	100	90	75	45	25	3	00:00	25.0	33.4	15/10/2021	154+600	100	95	85	75	65	57	00:00	24.0	35.0	15/10/2021
154+800	100	95	89	85	79	63	00:00	25.0	33.5	15/10/2021	155+001	100	97	93	89	85	81	00:00	24.0	31.0	15/10/2021
155+201	100	96	94	91	89	75	00:00	24.0	29.8	15/10/2021	155+401	100	95	91	88	85	74	00:00	23.0	28.4	15/10/2021
155+600	100	97	94	88	85	78	00:00	23.0	28.6	15/10/2021	155+800	100	95	89	84	78	67	00:00	23.0	25.7	15/10/2021
156+001	100	96	93	91	89	85	00:00	24.0	23.8	15/10/2021	156+201	100	97	93	88	84	77	00:00	24.0	23.8	15/10/2021
156+401	100	94	89	86	79	59	00:00	24.0	23.2	15/10/2021	156+600	100	96	93	91	89	84	00:00	25.0	24.0	15/10/2021
156+801	100	95	91	85	79	61	00:00	23.0	21.5	15/10/2021	157+000	100	94	89	84	79	63	00:00	18.0	28.1	15/10/2021
157+200	100	96	94	91	88	83	00:00	18.0	30.5	15/10/2021	157+400	100	95	91	89	84	77	00:00	18.0	29.5	15/10/2021
157+600	100	96	91	87	85	74	00:00	18.0	28.2	15/10/2021	157+800	100	96	94	93	91	87	00:00	18.0	28.3	15/10/2021
158+000	100	96	94	91	88	79	00:00	18.0	32.1	15/10/2021	158+200	100	95	93	91	89	83	00:00	18.0	34.4	15/10/2021
158+400	100	95	93	87	85	79	00:00	17.0	31.6	15/10/2021	158+600	100	97	94	89	86	81	00:00	18.0	32.1	15/10/2021
158+800	100	95	93	91	89	86	00:00	18.0	31.6	15/10/2021	159+000	100	95	85	75	62	54	00:00	18.0	31.8	15/10/2021
159+200	100	94	91	85	82	61	00:00	18.0	32.7	15/10/2021	159+400	100	95	89	87	84	77	00:00	18.0	33.1	15/10/2021
159+600	100	97	94	91	88	85	00:00	18.0	27.1	15/10/2021	159+800	100	94	89	87	84	79	00:00	18.0	32.8	15/10/2021
160+000	100	94	89	74	62	37	00:00	18.0	32.8	15/10/2021	160+200	100	95	89	85	79	72	00:00	18.0	28.1	15/10/2021
160+400	100	96	94	88	85	73	00:00	17.0	32.8	15/10/2021	160+600	100	97	94	91	89	84	00:00	18.0	36.8	15/10/2021
160+800	100	95	91	89	85	75	00:00	15.0	32.8	15/10/2021	161+000	100	95	91	87	85	73	00:00	18.0	34.6	15/10/2021
161+200	100	94	89	84	77	48	00:00	15.0	31.6	15/10/2021	161+400	100	95	85	75	63	19	00:00	15.0	29.9	15/10/2021
161+600	100	97	95	93	89	85	00:00	15.0	30.6	15/10/2021	161+800	100	95	91	87	81	72	00:00	15.0	27.9	15/10/2021
162+000	100	96	93	88	85	79	00:00	15.0	24.9	15/10/2021	162+200	100	95	89	75	62	25	00:00	15.0	26.3	15/10/2021
162+400	100	94	89	78	55	33	00:00	15.0	27.3	15/10/2021	162+600	100	96	93	91	88	71	00:00	15.0	28.5	15/10/2021

162+800	100	94	92	89	85	79	00:00	15.0	29.2	15/10/2021	163+000	100	97	94	89	86	79	00:00	15.0	27.8	15/10/2021
163+200	100	96	91	88	84	69	00:00	16.0	28.9	15/10/2021	163+400	100	96	91	85	75	51	00:00	16.0	32.8	15/10/2021
163+601	100	94	89	87	85	76	00:00	16.0	26.7	15/10/2021	163+800	100	96	89	75	55	17	00:00	16.0	23.7	15/10/2021
164+000	100	97	94	91	87	84	00:00	18.0	23.5	15/10/2021	164+200	100	96	93	91	89	75	00:00	18.0	25.1	15/10/2021
164+400	100	97	93	89	85	79	00:00	18.0	25.8	15/10/2021	164+600	100	97	93	89	86	77	00:00	18.0	25.8	15/10/2021
164+801	100	96	93	89	85	81	00:00	19.0	21.9	15/10/2021	165+000	100	96	94	91	87	83	00:00	18.0	20.3	15/10/2021
165+200	100	95	89	84	78	64	00:00	18.0	21.8	15/10/2021	165+400	100	94	85	75	45	33	00:00	18.0	22.2	15/10/2021
165+600	100	97	94	91	87	79	00:00	19.0	23.8	15/10/2021	165+800	100	95	91	87	84	69	00:00	19.0	23.1	15/10/2021
166+000	100	96	93	89	86	83	00:00	19.0	26.8	15/10/2021	166+200	100	96	94	91	87	82	00:00	19.0	19.0	15/10/2021
166+400	100	95	91	88	85	75	00:00	18.0	20.6	15/10/2021	166+601	100	96	94	91	87	61	00:00	19.0	18.6	15/10/2021
166+800	100	95	91	88	82	78	00:00	19.0	20.2	15/10/2021	167+000	100	96	94	91	86	76	00:00	19.0	21.3	15/10/2021
167+200	100	96	94	89	84	63	00:00	20.0	17.9	15/10/2021	167+400	100	95	85	75	64	47	00:00	20.0	20.7	15/10/2021
167+600	100	95	91	85	81	79	00:00	20.0	20.9	15/10/2021	167+800	100	94	85	74	59	49	00:00	20.0	22.7	15/10/2021
168+000	100	95	89	85	79	72	00:00	20.0	20.4	15/10/2021	168+200	100	96	91	87	83	70	00:00	20.0	23.5	15/10/2021
168+400	100	95	89	84	77	59	00:00	20.0	24.4	15/10/2021	168+600	100	94	89	84	80	76	00:00	19.0	26.0	15/10/2021
168+800	100	95	91	89	84	78	00:00	18.0	25.8	15/10/2021	169+001	100	93	89	84	81	69	00:00	23.0	27.9	15/10/2021
169+200	100	95	91	87	85	75	00:00	24.0	29.5	15/10/2021	169+400	100	94	89	87	85	75	00:00	23.0	29.6	15/10/2021
169+600	100	95	89	84	79	74	00:00	24.0	32.1	15/10/2021	169+801	100	94	91	87	84	79	00:00	23.0	25.8	15/10/2021
170+000	100	95	91	87	84	79	00:00	23.0	26.8	15/10/2021	170+200	100	94	91	85	79	45	00:00	23.0	25.6	15/10/2021
170+401	100	95	89	83	78	59	00:00	21.0	24.7	15/10/2021	170+600	100	94	91	88	85	81	00:00	22.0	22.8	15/10/2021
170+800	100	95	93	89	81	65	00:00	20.0	22.2	15/10/2021	171+000	100	96	93	89	85	77	00:00	20.0	19.7	15/10/2021
171+200	100	96	94	91	89	81	00:00	19.0	19.7	15/10/2021	171+400	100	94	91	87	81	64	00:00	20.0	20.8	15/10/2021
171+600	100	97	94	88	75	63	00:00	20.0	18.3	15/10/2021	171+800	100	96	93	89	86	74	00:00	24.0	21.3	15/10/2021
172+000	100	95	89	86	84	79	00:00	20.0	19.1	15/10/2021	172+201	100	96	91	88	84	65	00:00	22.0	21.5	15/10/2021
172+400	100	95	90	87	85	81	00:00	21.0	21.2	15/10/2021	172+600	100	96	94	91	89	85	00:00	18.0	19.5	15/10/2021
172+800	100	95	91	89	86	80	00:00	19.0	19.4	15/10/2021	173+000	100	96	89	84	74	55	00:00	20.0	21.6	15/10/2021
173+200	100	95	91	89	85	81	00:00	24.0	19.5	15/10/2021	173+400	100	94	88	84	79	67	00:00	25.0	18.2	15/10/2021
173+600	100	95	89	84	78	70	00:00	19.0	19.3	15/10/2021	173+800	100	95	89	87	85	81	00:00	18.0	19.8	15/10/2021
174+000	100	95	85	78	72	63	00:00	24.0	30.4	15/10/2021	174+201	100	97	94	91	88	78	00:00	25.0	28.8	15/10/2021
174+400	100	96	93	89	84	81	00:00	25.0	30.9	15/10/2021	174+600	100	95	93	91	89	85	00:00	25.0	32.5	15/10/2021
174+801	100	95	91	88	86	83	00:00	24.0	37.4	15/10/2021	175+000	100	94	89	82	65	44	00:00	24.0	33.0	15/10/2021
175+200	100	94	89	79	75	62	00:00	24.0	32.7	15/10/2021	175+400	100	94	91	87	84	81	00:00	24.0	32.7	15/10/2021
175+600	100	95	91	87	84	79	00:00	22.0	34.0	15/10/2021	175+800	100	95	91	87	85	80	00:00	22.0	30.8	15/10/2021
176+001	100	96	93	89	86	79	00:00	24.0	31.0	15/10/2021	176+200	100	94	89	85	81	77	00:00	24.0	32.8	15/10/2021
176+400	100	96	94	89	85	74	00:00	24.0	32.8	15/10/2021	176+600	100	94	89	82	75	71	00:00	25.0	33.3	15/10/2021
176+800	100	96	91	84	79	73	00:00	24.0	38.2	15/10/2021	177+000	100	95	90	84	79	71	00:00	25.0	35.0	15/10/2021
177+190	100	95	91	87	84	79	00:00	25.0	34.5	15/10/2021	177+400	100	95	89	84	78	69	00:00	24.0	34.5	15/10/2021

177+600	100	95	85	81	77	67	00:00	25.0	26.0	15/10/2021	177+800	100	95	89	85	78	73	00:00	25.0	33.6	15/10/2021
178+000	100	95	89	85	82	73	00:00	26.0	36.5	15/10/2021	178+200	100	96	94	91	87	84	00:00	26.0	34.6	15/10/2021
178+400	100	96	94	91	88	79	00:00	24.0	40.9	15/10/2021	178+600	100	95	89	75	45	31	00:00	25.0	34.3	15/10/2021
178+800	100	96	93	89	84	62	00:00	25.0	35.3	15/10/2021	179+001	100	95	91	87	84	76	00:00	25.0	35.8	15/10/2021
179+200	100	96	94	91	89	81	00:00	25.0	37.2	15/10/2021	179+400	100	98	96	94	91	85	00:00	20.0	34.8	15/10/2021
179+600	100	97	95	93	91	88	00:00	29.0	36.7	15/10/2021	179+800	100	98	95	93	89	82	00:00	28.0	34.9	15/10/2021
180+001	100	95	89	85	79	74	00:00	27.0	31.1	15/10/2021	180+200	100	94	91	88	84	81	00:00	22.0	32.2	15/10/2021
180+401	100	95	90	85	81	76	00:00	27.0	33.2	15/10/2021	180+600	100	95	91	87	85	76	00:00	25.0	30.6	15/10/2021
180+800	100	95	93	91	89	85	00:00	25.0	32.2	15/10/2021	181+000	100	96	93	91	87	85	00:00	26.0	32.0	15/10/2021
181+200	100	94	89	79	68	44	00:00	30.0	37.3	15/10/2021	181+400	100	94	85	79	68	43	00:00	29.0	34.1	15/10/2021
181+600	100	95	93	86	82	66	00:00	29.0	37.8	15/10/2021	181+801	100	94	89	86	83	74	00:00	28.0	27.3	15/10/2021
182+000	100	95	93	89	84	64	00:00	29.0	29.5	15/10/2021	182+200	100	96	93	89	85	71	00:00	25.0	40.8	15/10/2021
182+400	100	95	89	84	77	54	00:00	24.0	36.9	15/10/2021	182+600	100	94	89	84	78	65	00:00	25.0	36.4	15/10/2021
182+800	100	95	89	85	79	74	00:00	27.0	33.1	15/10/2021	183+000	100	95	85	75	64	45	00:00	27.0	32.8	15/10/2021
183+200	100	94	89	84	79	64	00:00	27.0	31.4	15/10/2021	183+400	100	94	89	84	81	75	00:00	26.0	30.8	15/10/2021
183+600	100	95	91	87	83	72	00:00	27.0	31.5	15/10/2021	183+800	100	95	91	87	84	79	00:00	26.0	31.8	15/10/2021
184+000	100	97	94	91	88	82	00:00	28.0	28.4	15/10/2021	184+200	100	94	85	75	69	49	00:00	28.0	30.2	15/10/2021
184+400	100	97	94	89	85	74	00:00	29.0	27.6	15/10/2021	184+600	100	96	94	91	88	83	00:00	28.0	26.4	15/10/2021
184+800	100	97	95	93	89	85	00:00	27.0	27.7	15/10/2021	185+000	100	95	89	79	65	45	00:00	28.0	30.6	15/10/2021
185+200	100	95	91	88	86	71	00:00	28.0	30.8	15/10/2021	185+400	100	95	89	85	81	72	00:00	30.0	30.6	15/10/2021
185+600	100	95	89	84	79	67	00:00	29.0	31.7	15/10/2021	185+800	100	95	93	89	85	78	00:00	27.0	29.3	15/10/2021
186+000	100	95	91	85	75	59	00:00	23.0	25.2	15/10/2021	186+201	100	92	85	75	65	45	00:00	27.0	25.6	15/10/2021
186+400	100	95	85	75	50	-10	00:00	26.0	22.8	15/10/2021	186+600	100	96	93	89	85	74	00:00	25.0	26.5	15/10/2021
186+800	100	95	89	84	79	59	00:00	25.0	24.3	15/10/2021	187+000	100	95	90	85	81	61	00:00	25.0	24.0	15/10/2021
187+200	100	95	91	89	84	78	00:00	27.0	21.7	15/10/2021	187+400	100	95	91	86	81	60	00:00	26.0	26.2	15/10/2021
187+600	100	96	93	91	89	84	00:00	25.0	24.1	15/10/2021	187+800	100	95	90	88	84	75	00:00	30.0	22.7	15/10/2021
188+000	100	95	91	88	86	81	00:00	24.0	21.6	15/10/2021	188+201	100	95	91	87	85	65	00:00	24.0	23.1	15/10/2021
188+401	100	95	90	87	84	71	00:00	24.0	27.8	15/10/2021	188+600	100	95	91	87	84	74	00:00	23.0	23.5	15/10/2021
188+800	100	95	91	88	84	64	00:00	24.0	24.8	15/10/2021	189+000	100	95	89	84	78	68	00:00	24.0	27.8	15/10/2021
189+200	100	95	89	85	81	76	00:00	25.0	28.8	15/10/2021	189+400	100	94	85	75	65	30	00:00	25.0	27.6	15/10/2021
189+600	100	95	90	85	81	75	00:00	25.0	28.0	15/10/2021	189+800	100	95	91	88	84	75	00:00	25.0	25.1	15/10/2021
190+000	100	94	85	78	74	49	00:00	23.0	28.7	15/10/2021	190+200	100	89	75	66	59	48	00:00	19.0	31.0	15/10/2021
190+400	100	94	89	80	64	25	00:00	19.0	30.4	15/10/2021	190+600	100	97	96	95	93	88	00:00	19.0	28.6	15/10/2021
190+796	100	94	88	83	79	72	00:00	19.0	22.9	15/10/2021	191+000	100	96	91	87	84	78	00:00	19.0	28.4	15/10/2021
191+200	100	95	90	84	80	69	00:00	19.0	29.4	15/10/2021	191+400	100	96	91	84	73	48	00:00	19.0	27.0	15/10/2021
191+600	100	96	93	89	86	81	00:00	19.0	31.4	15/10/2021	191+800	100	94	89	85	82	74	00:00	19.0	30.1	15/10/2021
192+000	100	94	84	74	66	44	00:00	19.0	27.8	15/10/2021	192+200	100	94	86	76	74	66	00:00	19.0	29.4	15/10/2021

192+400	100	97	95	93	91	85	00:00	19.0	30.6	15/10/2021	192+600	100	91	87	86	83	74	00:00	19.0	29.7	15/10/2021
192+800	100	96	91	87	84	77	00:00	19.0	31.6	15/10/2021	193+000	100	93	85	78	74	66	00:00	19.0	31.7	15/10/2021
193+200	100	96	91	86	83	75	00:00	19.0	32.5	15/10/2021	193+400	100	96	93	91	89	83	00:00	19.0	31.2	15/10/2021
193+600	100	96	89	85	81	74	00:00	19.0	32.5	15/10/2021	193+800	100	95	89	84	81	72	00:00	19.0	30.2	15/10/2021
194+000	100	96	91	87	84	77	00:00	19.0	30.4	15/10/2021	194+200	100	97	94	91	86	75	00:00	19.0	31.0	15/10/2021
194+400	100	95	88	78	74	61	00:00	19.0	31.3	15/10/2021	194+600	100	96	93	89	86	73	00:00	19.0	30.6	15/10/2021
194+800	100	97	95	93	89	82	00:00	19.0	28.7	15/10/2021	195+000	100	96	91	89	87	82	00:00	19.0	30.3	15/10/2021
195+200	100	97	94	91	87	76	00:00	19.0	30.4	15/10/2021	195+400	100	96	94	92	89	86	00:00	19.0	30.3	15/10/2021
195+600	100	95	91	88	84	76	00:00	19.0	30.4	15/10/2021	195+800	100	94	86	76	72	56	00:00	19.0	29.4	15/10/2021
196+000	100	95	85	76	68	62	00:00	19.0	30.0	15/10/2021	196+200	100	95	89	84	80	73	00:00	14.0	21.2	15/10/2021
196+400	100	96	88	83	76	66	00:00	14.0	21.4	15/10/2021	196+600	100	96	89	83	81	72	00:00	14.0	23.2	15/10/2021
196+801	100	97	94	78	74	62	00:00	14.0	22.8	15/10/2021	197+000	100	95	84	78	71	64	00:00	14.0	21.7	15/10/2021
197+200	100	98	94	91	87	76	00:00	14.0	24.2	15/10/2021	197+400	100	96	91	88	85	78	00:00	14.0	24.1	15/10/2021
197+600	100	96	91	85	78	69	00:00	14.0	24.2	15/10/2021	197+800	100	96	93	91	88	81	00:00	14.0	23.0	15/10/2021
198+000	100	94	86	83	79	71	00:00	14.0	22.7	15/10/2021	198+200	100	94	89	87	84	76	00:00	14.0	23.2	15/10/2021
198+400	100	95	91	87	83	77	00:00	14.0	23.0	15/10/2021	198+600	100	94	87	84	78	68	00:00	14.0	24.5	15/10/2021
198+800	100	92	84	79	75	66	00:00	14.0	24.5	15/10/2021	199+000	100	95	87	79	74	60	00:00	14.0	25.0	15/10/2021
199+200	100	98	96	94	89	82	00:00	14.0	26.5	15/10/2021	199+400	100	96	91	89	87	79	00:00	14.0	27.5	15/10/2021
199+600	100	98	96	93	90	84	00:00	14.0	28.0	15/10/2021	199+800	100	96	93	89	87	83	00:00	14.0	25.2	15/10/2021
200+000	100	96	91	86	84	77	00:00	15.0	27.1	15/10/2021	200+200	100	96	93	91	89	83	00:00	15.0	28.2	15/10/2021
200+400	100	96	90	85	79	69	00:00	15.0	27.3	15/10/2021	200+600	100	94	90	87	85	78	00:00	15.0	28.7	15/10/2021
200+800	100	94	89	85	82	76	00:00	15.0	28.8	15/10/2021	201+000	100	93	91	86	83	75	00:00	18.0	28.7	15/10/2021
201+200	100	97	94	91	89	84	00:00	18.0	29.7	15/10/2021	201+400	100	96	93	89	85	78	00:00	18.0	30.6	15/10/2021
201+600	100	98	95	92	90	85	00:00	18.0	28.8	15/10/2021	201+800	100	91	84	78	75	66	00:00	18.0	30.6	15/10/2021
202+000	100	94	86	81	76	66	00:00	16.0	30.4	15/10/2021	202+200	100	96	93	86	83	77	00:00	16.0	32.3	15/10/2021
202+400	100	97	94	89	85	79	00:00	16.0	32.8	15/10/2021	202+600	100	96	91	89	86	79	00:00	16.0	33.2	15/10/2021
202+800	100	94	85	79	74	67	00:00	16.0	32.0	15/10/2021	203+000	100	93	88	84	79	70	00:00	16.0	34.2	15/10/2021
203+200	100	97	94	91	89	86	00:00	16.0	33.7	15/10/2021	203+400	100	96	88	79	71	64	00:00	16.0	30.7	15/10/2021
203+600	100	97	94	89	86	81	00:00	16.0	33.2	15/10/2021	203+800	100	93	88	84	81	75	00:00	16.0	31.3	15/10/2021
204+000	100	97	89	86	79	67	00:00	16.0	34.0	15/10/2021	204+200	100	94	86	81	78	72	00:00	16.0	35.8	15/10/2021
204+400	100	94	89	86	83	76	00:00	16.0	35.8	15/10/2021	204+600	100	95	91	89	87	83	00:00	16.0	34.8	15/10/2021
204+800	100	97	94	92	89	84	00:00	16.0	34.7	15/10/2021	205+000	100	96	93	88	84	76	00:00	18.0	34.8	15/10/2021
205+200	100	96	95	93	91	84	00:00	18.0	40.8	15/10/2021	205+400	100	97	94	91	88	81	00:00	18.0	29.6	15/10/2021
205+600	100	97	95	91	86	80	00:00	18.0	38.2	15/10/2021	205+800	100	97	94	93	91	85	00:00	18.0	37.7	15/10/2021
206+000	100	96	93	88	83	71	00:00	18.0	36.2	15/10/2021	206+200	100	95	90	84	79	68	00:00	18.0	38.4	15/10/2021
206+400	100	96	94	93	89	84	00:00	18.0	38.0	15/10/2021	206+600	100	96	91	84	79	72	00:00	18.0	29.1	15/10/2021
206+800	100	97	94	92	89	81	00:00	18.0	30.2	15/10/2021	207+000	100	96	93	89	86	82	00:00	18.0	31.1	15/10/2021

207+200	100	96	91	87	84	72	00:00	18.0	33.3	15/10/2021	207+400	100	96	91	89	86	79	00:00	18.0	29.8	15/10/2021
207+600	100	97	94	92	88	82	00:00	18.0	28.8	15/10/2021	207+801	100	94	89	84	81	74	00:00	18.0	37.2	15/10/2021
208+000	100	94	86	79	74	65	00:00	18.0	34.3	15/10/2021	208+200	100	95	93	91	84	71	00:00	18.0	37.5	15/10/2021
208+300	00	0	0	0	0	0	00:00	0.0	0.0	15/10/2021	208+400	100	96	91	88	84	68	00:00	32.0	36.6	15/10/2021
208+600	100	95	92	91	89	83	00:00	32.0	39.4	15/10/2021	208+800	100	96	93	91	89	83	00:00	33.0	40.0	15/10/2021
209+000	100	95	91	88	86	79	00:00	33.0	45.6	15/10/2021	209+200	100	95	90	86	82	71	00:00	35.0	39.9	15/10/2021
209+400	100	95	91	85	75	62	00:00	35.0	42.5	15/10/2021	209+600	100	97	94	91	88	85	00:00	35.0	49.7	15/10/2021
209+800	100	95	91	87	85	78	00:00	35.0	52.2	15/10/2021	210+000	100	95	91	87	84	78	00:00	35.0	37.7	15/10/2021
210+200	100	96	94	92	90	88	00:00	35.0	37.5	15/10/2021	210+400	100	95	91	89	85	76	00:00	35.0	50.5	15/10/2021
210+600	100	97	95	93	89	83	00:00	34.0	41.1	15/10/2021	210+800	100	96	95	93	91	85	00:00	38.0	45.6	15/10/2021
211+000	100	96	94	91	88	76	00:00	36.0	43.4	15/10/2021	211+200	100	97	94	91	89	81	00:00	36.0	46.7	15/10/2021
211+400	100	97	95	93	91	85	00:00	38.0	46.7	15/10/2021	211+600	100	97	95	94	91	75	00:00	38.0	53.6	15/10/2021
211+800	100	95	85	79	75	65	00:00	34.0	45.2	15/10/2021	212+000	100	97	94	91	88	84	00:00	33.0	35.3	15/10/2021
212+199	100	97	91	85	75	65	00:00	34.0	44.5	15/10/2021	212+400	100	97	95	93	89	79	00:00	34.0	53.3	15/10/2021
212+600	100	97	94	91	88	84	00:00	33.0	41.6	15/10/2021	212+801	100	97	95	94	89	83	00:00	35.0	46.8	15/10/2021
212+999	100	97	94	91	88	81	00:00	33.0	53.0	15/10/2021	213+200	100	97	95	93	89	76	00:00	34.0	51.0	15/10/2021
213+401	100	96	93	91	88	79	00:00	33.0	49.1	15/10/2021	213+600	100	97	96	94	91	89	00:00	32.0	48.7	15/10/2021
213+800	100	96	94	91	89	80	00:00	34.0	50.5	15/10/2021	214+000	100	97	95	93	89	72	00:00	34.0	49.0	15/10/2021
214+200	100	95	94	92	89	80	00:00	34.0	45.3	15/10/2021	214+401	100	97	94	91	88	75	00:00	33.0	49.3	15/10/2021
214+601	100	96	93	91	88	81	00:00	34.0	48.7	15/10/2021	214+800	100	97	95	94	89	75	00:00	33.0	44.8	15/10/2021
215+001	100	96	93	91	88	82	00:00	34.0	45.5	15/10/2021	215+200	100	96	94	91	87	81	00:00	34.0	45.8	15/10/2021
215+401	100	95	93	91	88	84	00:00	35.0	49.7	15/10/2021	215+600	100	97	94	89	86	65	00:00	35.0	44.5	15/10/2021
215+801	100	97	94	91	89	79	00:00	34.0	36.5	15/10/2021	216+001	100	96	89	81	75	60	00:00	34.0	39.4	15/10/2021
216+201	100	96	94	89	86	81	00:00	33.0	44.8	15/10/2021	216+401	100	96	91	85	78	55	00:00	30.0	33.0	15/10/2021
216+601	100	96	94	91	88	81	00:00	30.0	40.9	15/10/2021	216+800	100	97	94	89	85	70	00:00	30.0	44.5	15/10/2021
217+000	100	95	91	85	81	72	00:00	30.0	38.6	15/10/2021	217+201	100	96	94	91	88	78	00:00	31.0	37.1	15/10/2021
217+402	100	96	93	91	87	69	00:00	29.0	37.1	15/10/2021	217+602	100	97	95	94	89	72	00:00	30.0	40.3	15/10/2021
217+802	100	97	96	94	91	74	00:00	29.0	35.2	15/10/2021	218+001	100	98	95	91	89	69	00:00	30.0	37.2	15/10/2021
218+200	100	96	94	88	85	71	00:00	30.0	35.8	15/10/2021	218+399	100	97	94	91	89	75	00:00	29.0	34.4	15/10/2021
218+599	100	96	93	91	89	84	00:00	29.0	34.6	15/10/2021	218+802	100	98	95	94	91	81	00:00	29.0	35.0	15/10/2021
219+000	100	97	94	91	85	65	00:00	26.0	34.1	15/10/2021	219+201	100	96	94	89	85	65	00:00	27.0	32.0	15/10/2021
219+401	100	96	94	91	87	71	00:00	26.0	24.6	15/10/2021	219+603	100	97	95	91	86	78	00:00	28.0	24.7	15/10/2021
219+800	100	97	95	93	89	82	00:00	29.0	27.9	15/10/2021	219+999	100	97	96	93	89	72	00:00	27.0	30.3	15/10/2021
220+201	100	97	95	93	90	74	00:00	24.0	28.7	15/10/2021	220+402	100	97	94	89	84	73	00:00	22.0	21.4	15/10/2021
220+600	100	97	95	91	89	74	00:00	28.0	20.2	15/10/2021	220+777	100	97	95	93	91	72	00:00	24.0	23.1	15/10/2021

Anexo 7: Panel Fotográfico.

Foto1. Medición de deflexiones en el tramo San Fransisco – Palmapampa (lado derecho)



Foto 2. Medición de deflexiones en el tramo San Fransisco – Palmapampa. (lado izquierdo)



Foto 3. Medición de deflexiones en el tramo Sivia - Canayre. (lado derecho)



Foto 4. Medición de deflexiones en el tramo Chiquintirca – San Miguel. (lado izquierdo)



Foto 5. Medición de deflexiones en el tramo Chiquintirca – San Miguel. (lado derecho)



Foto 6. Equipo del trabajo de investigación.





“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CONSTANCIA DE INVESTIGACIÓN

EL GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA SERRANO CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.

HACE CONSTAR QUE:

El Sr. **LUDWING COTRADO ARACA**, identificado con DNI. N° 43712023, ha realizado el Estudio de Pavimentos en la Zona o Carretera del Corredor Vial: Rosario - Sivia - Canayre y San Francisco - Santa Rosa - San Miguel - Tambo del Departamento de Ayacucho, con fines de ejecutar su Trabajo de Investigación, en las rutas: PE-28H y PE-28I, en convenio con la empresa SERRANO CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L., con RUC 20608312189, en los meses de setiembre a noviembre del año 2021.

Se expide la presente constancia a petición del interesado para los fines que estime por conveniente.

Ayacucho, 06 de enero del 2022.


SERRANO CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.
RUC: 20608312189
Ing. Renan Serrano Quispe
GERENTE

Ms.C. Ing. Renan Serrano Quispe
Cip 127406

DIRECCIÓN

Urb. José Ortiz Vergara Mz A, L2
Ayacucho, Huamanga

CORREO

ingrenan@serranocontratistas.com

TELÉFONO

+51 966 664 400