



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque  
Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Huaman Silva, Christian Fernando ([orcid.org/0000-0001-6612-379X](https://orcid.org/0000-0001-6612-379X))

Suarez Benites, Herick Jhair ([orcid.org/0000-0001-6174-3375](https://orcid.org/0000-0001-6174-3375))

**ASESOR:**

Mg. Sanchez Nizama, Yefrain Yoel ([orcid.org/0000-0001-8175-184X](https://orcid.org/0000-0001-8175-184X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ**

2022

## **Dedicatoria**

A dios por brindarme la salud, el bienestar y la voluntad para culminar con éxito esta tesis. A mi familia que nos apoyaron en todo momento moral y económicamente y en especial a mis padres por brindarme la vida, educación y enseñanza para no desistir y culminar hasta el final con este proyecto.

**Huamán Silva, Christian  
Fernando**

A Dios por guiarnos a lo largo de nuestras vidas, siempre llevándonos la alegría y el gozo de darnos salud, sabiduría y la fortaleza para continuar avanzando a pesar de las dificultades que surjan en nuestro trayecto.

**Suárez Benites Herick Jhair**

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento especial a la Universidad César Vallejo por habernos acogido en el todo el camino de nuestra maestría, a nuestros asesores, quienes con su apoyo hicieron posible la culminación de mi tesis.

**Huamán Silva, Christian  
Fernando**

Agradecemos a Dios por la vida, a mi familia por darme sus consejos e impulso, para así culminar con éxito este proyecto de investigación.

Finalmente agradezco a mis docentes por brindarme su asesoramiento, conocimientos e información requerida para poder cumplir con el desarrollo de la investigación y poder concluir con éxito.

**Suárez Benites Herick Jhair**

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo de diseño de investigación.....	21
3.2. Variables y operacionalización.....	21
3.3. Población, muestra y muestreo.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimiento.....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	35
3.7. Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS.....	37
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1. Factores direccionales y de carril .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 2. Cotas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.. .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Tabla 3. Progresivas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial. ....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 4. Áreas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial. ....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 5. PCI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial. ....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 6. IRI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial...41</b>	
<b>Tabla 7. PSI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial..42</b>	
<b>Tabla 8. Deflexión característica de las avenidas y calles pertenecientes al sector Parque Industrial. ....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 9. Índice medio diario anual .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 10. Eje equivalente calculado .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 11. Capacidad de soporte del suelo y Módulo resiliente.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 12. Nivel de confiabilidad .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 13. Nivel de desviación estándar combinada .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 14. Nivel de variación de serviciabilidad.....</b>	<b>48</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1. Diseño de investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 2. Falla piel de cocodrilo, obtención de valor deducido .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 3. Falla Grietas longitudinales y transversales, obtención de los valores deducidos.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 4. Falla ahuellamientos y hundimientos, obtención de los valores deducidos. ....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 5. Falla huecos, obtención de valores deducidos.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 6. Falla grita de borde, obtención de valores deducidos.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 7. Ábaco para el cálculo de la corrección de los valores deducidos .</b>	<b>27</b>

## Resumen

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Trujillo, en el distrito de la Esperanza. Como objetivo general se buscó realizar el diseño estructural del pavimento flexible. La investigación fue de tipo cuantitativa, descriptiva, no experimental, transversal. Para el análisis de datos se empleó guías de observación; se evaluó la condición superficial y estructural del pavimento, así mismo las variables de diseño perteneciente a la estructura del pavimento. Se obtuvo como resultados una longitud total de 11.83 km, con un PCI de 5, IRI igual a 7.18801, PSI igual a 1.205, y con un valor de deflexión crítica, para lo cual se optó por un diseño de reconstrucción total, con un valor de 6.8 millones de ejes equivalentes, módulo resiliente de 13.4 ksi, para los espesores de las capas se obtuvo 9 cm para la capa de rodadura, 27.5 cm capa de base y 20 cm en la capa de sub base. Se concluyó de esta manera que la superficie del sector estudiado es plana, y el pavimento existente se encuentra totalmente dañado y para eso se propuso un diseño nuevo de la estructura del pavimento.

**Palabras clave:** pavimento flexible, diseño estructural, CBR, suelo, rehabilitación, evaluación.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the city of Trujillo, in the district of La Esperanza. The general objective was to carry out the structural design of the flexible pavement. The research was quantitative, descriptive, non-experimental, cross-sectional. For data analysis, observation guides were used; The surface and structural condition of the pavement was evaluated, as well as the design variables belonging to the pavement structure. A total length of 11.83 km was obtained as results, with a PCI of 5, IRI equal to 7.188, PSI equal to 1.205, and with a critical deflection value, for which a total reconstruction design was chosen, with a value of 6.8 million equivalent axes, a resilient modulus of 13.4 ksi, for the layer thicknesses 9 cm was obtained for the surface layer, 27.5 cm for the base layer and 20 cm for the sub-base layer. It was concluded in this way that the surface of the sector studied is flat, and the existing pavement is totally damaged and for that a new design of the pavement structure was proposed.

**Keywords:** flexible pavement, structural design, CBR, soil, rehabilitation, evaluation.

## I. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad, existe un amplio porcentaje de vías construidas empleando un pavimento flexible, lo cual va a permitir que las personas que transiten por esta vía, lo puedan hacer con seguridad y comodidad con sus vehículos, los pavimentos flexibles vienen siendo diseñados con una vida útil de 20 años, pero es necesario realizar diferentes rutinas de mantenimiento cada ciertos periodos y en todo caso realizar procesos de rehabilitación, lo cual se convierte en un gran reto para la ingeniería de transportes, ya que, los profesionales y entidades no se abastecen con evaluar y mantener todas las vías. Debido a esto se presentan diferentes metodologías y técnicas de diseño en lo cual intervienen un conjunto de operaciones complejas con el fin de mantener o aumentar el tiempo de vida útil del pavimento.

Conforme va pasando el tiempo van apareciendo nuevas metodologías y nuevos materiales que se ven involucrados en el diseño de la estructura, tanto para un pavimento nuevo como para la rehabilitación de un pavimento, tal es el caso de Portugal, que está evaluando y estudiando la incorporación de inteligencia artificial (IA) en la ingeniería de pavimentos, ya que aporta un amplio margen de transformación con un desarrollo sostenible, desde la optimización de los recursos, una menor contaminación ambiental debido a la emisión de gases, un gran ahorro energético. Portugal considera de suma importancia las infraestructuras viales, ya que lo ve como un activo crucial para el desarrollo y crecimiento económico (Amandio, Coelho y Parente, 2021).

Según Bresi, Primavera y Santos (2022), indican que, en Italia se generó el conocido libro Blanco del Transporte el cual fue generado por la Comisión de la Unión Europea, lo cual el principal objetivo es reducir de manera significativa la emisión de gases que vienen siendo el resultado del efecto invernadero en un veinte por ciento para el año 2030. Debido a lo mencionado, en el diseño y construcción de vías de transporte se considera emplear insumos que generen un

pavimento sostenible guiado en principios ambientales, económicos y sociales, como por ejemplo el empleo del material reciclado, el cual se produce en las actividades de mantenimiento y rehabilitación. Se debe de considerar que, en el procedimiento del diseño de la estructura, es necesario una cantidad considerable de datos de entrada que presentan amplias fuentes de incertidumbre. Varios estudios realizados, presentan un completo análisis de sensibilidad y alternancia y en diferentes escenarios de desempeño.

Es de suma importancia saber que, existen economías evaluadas sobre la infraestructura de las vías, haciendo un total de 141; de los cuales nuestro país se ubica en el puesto 88. Otro dato importante a recalcar es que, en el área de la infraestructura de todas las vías de transporte, el Perú se ubica en el puesto 97; debido a esto, el Perú en interconexión de envíos se encuentra en el puesto 39. Pero existen otros indicadores que causan que nos encontremos en puestos mucho más abajo, tal es el caso del indicador, la perspectiva sobre los índices de conexión de vías, que nos ubica en el puesto ciento dos y el indicador de la calidad que existe en la infraestructura actual en las carreteras, que nos ubica en el puesto ciento diez; de esta manera va siendo evidente la posición muy perturbadora en la que se encuentra el Perú de acuerdo a la infraestructura de las vías. Con respecto a las cifras publicadas en el año 2020 que fue dado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC); nos indica que casi el 60% de la red vial existente a nivel nacional se encontraba pavimentada para el año 2012, en el año 2018 dio un gran aumento de 59.9% a 79.1%. A pesar de ello, los datos brindados tienen información no tan exacta, ya que existen muchas vías que no se están tomando en cuenta. Por otra parte, comentando sobre la red vial a nivel departamental, se cuenta con un total de 3,623 km, para lo cual en el año 2018 un total del 13.2% de vías se encontraban pavimentadas (COMEXPERU, 2020).

La red vial de nuestro país se ve organizada en un total de 133 rutas, presentando una longitud total de 26,859.4 km; en esta longitud se tiene en cuenta la red vial existente y la red vial proyectada. Debido a esto en el Perú la normativa

existente que se enfoca en dar conocimiento sobre el mantenimiento, diseño y ejecución de una rehabilitación de pavimentos, se muestra de manera conceptual ya que nos habla sobre la rugosidad internacional, la existencia de baches, deflexiones, entre otros daños que se podría presentar en el pavimento. Ya que el diseño de un nuevo pavimento va a depender directamente de la evaluación en la vía ya sea para un pavimento nuevo o para pavimentos existentes (Satil, 2017).

En Chiclayo se están realizando reuniones entre los miembros del colegio de ingenieros perteneciente a este departamento, con la finalidad de exponer sus experiencias sobre la evaluación e inspección de pavimentos en las diferentes avenidas, con la finalidad de buscar y aportar con nuevos conocimientos para ser empleados en el diseño de nuevos pavimentos o en el diseño de una rehabilitación de pavimento. Uno de los ingenieros es el conocido Ingeniero Manuel Borja Suárez quien indica que la ciudad ha ido evolucionando de manera significativa, sin embargo, las ciudades de este departamento no se ajustan a la demanda urbana existente (Borja, 2017).

Por otro lado, Ugaz (2020), nos indica que en Lima y en el Callao, la población se encuentra siendo afectada, debido a que se encuentran varias vías que no cuenta con un pavimento y por otro lado por la existencia de pavimentos con un alto porcentaje de daño, generando incomodidad y malestar entre los usuarios que transitan por estas vías; debido a que las infraestructuras no cuentan con una gestión de planteamiento de proyectos que conlleven a un diseño estructural de pavimentos y su construcción, además de mantenimiento y rehabilitación oportuna, que cuente con un adecuado diseño, proceso constructivo y supervisión por parte de personal capacitado.

En nuestro departamento, La Libertad, el 11.8% de todo el total de las vías se pueden hallar actualmente pavimentadas, cabe mencionar que, solo este 11.8% presentan una buena serviciabilidad; por lo mencionado, no puede pasar desapercibido que existe un amplio problema de acuerdo a la infraestructura vial

departamental, para ir cerrando esta brecha es de suma urgencia realizar múltiples obras, concernientes a generar vías nuevas. A su vez dar mantenimiento a los pavimentos existentes y en otros casos realizar la rehabilitación del pavimento de las vías tanto parcial como total; de esta manera esto va a generar el desarrollo gradual entre las diferentes conexiones viales; el principal problema que existe en La Libertad sobre la infraestructura vial, es que no se realiza una correcta inversión económica en proyectos, ya sea en todos los procesos de diseño como también en la ejecución de obras; de esta manera los usuarios se siguen transitando por estas vías generando el aumento del deterioro de estas vías. En resumen, La Libertad cuenta con un total de 8.796 km de red vial existente, de los cuales solo el 11.8% se encuentran pavimentadas con una serviciabilidad media alta, esto nos quiere decir que el 7.754 km o el 88.2% de la totalidad de las vías existentes, requieren una pavimentación, ya sea por reconstrucción o pavimentación nueva (EL COMERCIO, 2019).

En el distrito de La Esperanza, en el Sector Parque Industrial se observa, en un gran porcentaje de sus vías, una falta de pavimentación nueva y en otras vías, calles y avenidas que necesitan una rehabilitación ya que presentan pavimentaciones con daños y fallas de gran severidad. Lo cual se puede dar por la falta de inversión pública por parte de las autoridades, desinterés por parte de profesionales y empresas privadas, poca preparación de los profesionales. Debido a esto, nos indica que es necesario realizar en primera instancia un diseño estructural del pavimento. Ya que, al no contar con este diseño, las autoridades pertinentes, no pueden generar un proyecto de inversión con la finalidad de poder realizar un proyecto de pavimentación en el sector Parque Industrial, por consiguiente, la población y los usuarios se seguirán viendo afectadas, tanto en temas de seguridad y serviciabilidad, como también en la economía debido al costo de mantenimiento vehicular.

Ante la presente situación, los investigadores pretenden realizar el diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, para ello se realizará

un diagnóstico del estado de las vías, por medio de una evaluación total, tanto superficial como estructural del pavimento empleando las diferentes metodologías de evaluación, para luego proponer un adecuado diseño de estructural del pavimento, basándose en la metodología brindada por La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO). Debido a lo mencionado, se está formulando el siguiente problema de la investigación: ¿Cuál es el diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad?

La justificación teórica de la investigación es que se encuentra sujeta a la normativa que brinda la universidad y a la aplicación de las bases teóricas y normativas ya existentes que se tienen de las metodologías que son empleadas en la evaluación de pavimentos y en los diseños de las estructuras a pavimentar, se planea describir el estado actual y la alternativa de solución que se puede desarrollar en futuros proyectos optimizando tiempos y recursos, así mismo se visualizan investigaciones anteriores que ya han realizado propuestas de diseño de rehabilitación sobre otros tipos de pavimentos en otras ciudades. Por otra parte, existe una justificación práctica, ya que, la investigación se sustenta en procesos de evaluación sobre los pavimentos existentes, de los cuales se logrará obtener un estado final con la única finalidad de realizar el diseño estructural, como alternativa de solución. De esta manera se busca el mejoramiento y la optimización de la infraestructura vial existente en el sector y así reducir también los problemas generados, como es la contaminación del medio ambiente, provocado por las partículas de polvo de las vías. Desde un punto de vista social de esta investigación, se puede mencionar que tanto para autoridades como para la población usuaria, la investigación sirve como punto de partida para la conocer el estado del pavimento, diseño y así mismo la ejecución de obra en pavimentos que van a mejorar notablemente el acceso vehicular de diferentes vías aledañas al sector del Parque Industrial sin generar daños en los vehículos que transiten por estas vías, de esta manera, la población que se encuentra en este sector podrá transitar libremente. Económicamente, es de suma importancia realizar la investigación en este sector,

ya que la no existencia de vías pavimentadas y otras vías en mal estado, repercute drásticamente en la economía de los usuarios, ya que genera gastos excesivos por mantenimiento vehicular. Como punto final, tenemos el punto metodológico, de esta manera, se puede decir que la investigación contribuirá de manera confiable como un modelo de guía y orientación que podrá ser empleada con la finalidad de poder generar nuevos hallazgos de futuros investigadores, evaluando las interferencias que se pueden haber generado durante la investigación.

Para lograr dar respuesta al problema planteado, se considera como objetivo general: Realizar el diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad. Y como objetivos específicos se tiene: Determinar las cotas, progresivas y áreas que pertenecen a la superficie del sector Parque Industrial por medio del levantamiento topográfico del sector Parque Industrial. Determinar la condición actual y las fallas que presenta la superficie del pavimento realizando la evaluación funcional del pavimento. Determinar las deflexiones que presenta la estructura del pavimento por medio de la evaluación estructural del pavimento. Determinar las variables de diseño necesarias para el desarrollo de la formula AASHTO 93. Calcular las dimensiones de las capas de la carpeta de rodadura a través del cálculo de espesores de capas del pavimento flexible del sector Parque Industrial.

Con respecto a la situación actual se plantea como hipótesis que el diseño estructural del pavimento, presentará, un espesor de 15 cm en la sub base, 20 cm de espesor en la base y 8 cm en la carpeta de rodadura.

## II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de la presente investigación, se realizó la revisión de antecedentes internacionales, nacionales y locales relacionados con la variable en estudio que es el diseño de rehabilitación de pavimentos, lo recabado se presenta a continuación:

Como antecedentes internacionales, tenemos a Jelusic, Varga, Zlender (2022) en su investigación “Análisis paramétrico del diseño de mínimo costo de pavimentos flexibles” se centraron en desarrollar y analizar ocho modelos de optimización en diseño, ya que, cada modelo hace referencia a diferentes tipos de pavimentos, emplearon diferentes valores de ESAL y CBR. Los resultados que se obtuvieron, muestran que una fabricación óptima de la estructura de un pavimento conduce a un costo de 463.62 euros por metro lineal, mientras que un kilómetro lineal conduce a un costo de 1,39 millones de euros. Como conclusión se tiene que, se realizaron 3200 veces en el desarrollo de modelos para poder conseguir el diseño óptimo que puede ser empleado en la estructura del pavimento, para CBR bajos hasta 4%, también se debe de tener en cuenta el uso de refuerzo con geosintéticos ya que se considera como la solución más óptima.

Por su parte Wang, Zhou, Mandapaka (2021) en su artículo titulado: “Prácticas de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos en California: un estudio de datos de construcción de 35 años en PaveM”, en esta investigación se realizó la revisión de documentos que hablan sobre las diferentes prácticas de mantenimiento y rehabilitación de un pavimento que se encuentran alojados en PaveM, el cual es un sistema que informa sobre la gestión de pavimentos del departamento de Transportes de California (Caltrans). Se analizó datos constructivos en un periodo de 35 años, se pudo revisar 37 estrategias de tratamiento. Se tuvo como resultados que 10 estrategias principales que representaron el 84% del total de kilómetros de carriles tratados. En promedio, alrededor del 12,4% del inventario total de la red fue tratado cada año. Esto equivale a tratar toda la red una vez cada ocho años. Aproximadamente el 18,3 % del

kilometraje de rehabilitación de asfalto caliente (AC) y el 35,1 % del pavimento de cemento Portland (PCC) se aplicaron carril por carril, en lugar de en todos los carriles. Este hallazgo solidificó la necesidad de un sistema de gestión de pavimentos basado en carriles en California. El costo promedio anual ponderado de mantenimiento y rehabilitación por kilómetro de carril es de aproximadamente \$192,248 para asfalto y \$366,804 para pavimentos PCC. Debido a la falta de tratamientos preventivos para el pavimento de PCC, el costo por kilómetro de carril es casi el doble que el de su contraparte de asfalto. Se sugiere que se implementen tratamientos más preventivos para los pavimentos PCC.

Así mismo para Lee, Wilson y Hassan (2021) en su investigación titulada: “Predicción del desempeño y evaluación de estrategias de diseño y de rehabilitación de pavimentos flexibles” en lo cual se establecieron 5 tramos de prueba, en la se incluyeron aditivos y estrategias diferentes para cada tramo, emplearon cloruro de calcio, emulsión asfáltica, cemento portland y geomalla, para lo cual emplearon el software AASHTOWare Pavement ME Desing (Pavement ME) en la evaluación de surcos, rugosidad y presencia de grietas. Se obtuvieron como resultados que todos los tramos de prueba presentaron agrietamiento longitudinal, a excepción en el tramo donde se empleó cemento portland el cual pudo pasar todos los criterios de evaluación. Se concluyó que estos experimentos permitieron seleccionar las mejores técnicas de rehabilitación o reconstrucción para la carretera de estudio.

En el ámbito nacional, Ugaz (2020), quien se enfocó en evaluar los daños existentes en el pavimento con el fin de proporcionar una alternativa de solución en su investigación con nombre “Evaluación de fallas mediante el método índice de condición de pavimento para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Perú cdra. 42 – 51, Callao”, el investigador empleó como guía principal el método PCI debido a que es un método reconocido a nivel global para inspeccionar la condición actual de un pavimento. Se obtuvieron como resultados que el pavimento flexible perteneciente a la avenida Perú cuenta con una muy buena condición, de igual

forma se propone una alternativa de mantenimiento y rehabilitación (M&R). Se concluyó que la condición actual del pavimento influye de manera significativa en la propuesta de rehabilitación del pavimento flexible.

Por otro lado, Alcocer (2018) en la investigación de tesis titulado “Diseño estructural de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas asfálticas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro”, el investigador dirige su investigación al diseño estructural del pavimento con el fin de realizar una rehabilitación para devolver las características iniciales del pavimento. Se realizaron ensayos necesarios para la clasificación y caracterización del suelo por SUCS y AASHTO para el diseño de la rehabilitación. Se obtuvo como resultados que este suelo presentaba partículas finas, CBR menor al seis por ciento, debido a la presencia del tipo de material. Se concluyó que la subrasante necesita una estabilización de un espesor de 0.9 m.

Así mismo, Solís y Vallejos (2019) en su investigación titulada “Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. Chinchaysuyo del tramo del paseo Yortuque empleando el método PCI y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible”, donde el investigador estudió el pavimento empleando el procedimiento normado del PCI, empleó el instrumento extraído de la Norma ASTM 530, de esta manera obtuvo 83 unidades en la muestra y tuvo como resultado un pavimento muy bueno. Concluyó que es necesario contar con los datos brindados por el estudio del pavimento para poder realizar la propuesta adecuada de la rehabilitación del pavimento.

Para poder comprender un poco más sobre la variable que se está estudiando, se va a explicar las dimensiones que pertenecen a la variable y los conceptos fundamentales de esta investigación.

Se nombra pavimento al conglomerado de estratos de diferentes insumos escogidos que toman directamente el peso del tráfico que transfieren a las capas

inferiores en forma ordenada facilitando un área de rodamiento es así donde debe funcionar correctamente. (Arqhys Contenidos., 2018).

El pavimento es una configuración compuesta por sucesión de estratos que se ubican uno sobre el otro que se proyectan y establecen métodos reglamentos y explicaciones técnicas para materiales propios lo cual están sujetas a distintos procesos constructivos cuya finalidad es de obtener una superficie en condiciones óptimas y duraderas para el uso de tránsito de vehículos. (Vías, 2020)

El pavimento para que cumpla sus funciones deberá tener los requisitos siguientes: Resistente en respuesta a cargas recibidas por los ejes de los vehículos, así también a los agentes del medio ambiente. Tener una textura superficial acondicionada a la rapidez propias de los vehículos ya que ésta influye para su seguridad de marcha. Tener una superficie con regularidad ya sea longitudinal o transversal lo cual brinda comodidad a los que lo usan. Poseer aptas condiciones de drenaje. Respecto al ruido que puede emitir debe ser estándar por fuera y por dentro de los vehículos y así no afectar al entorno. Tener el color correcto, ya que en caso contrario puede generar reflejos y debilitaría la seguridad en la vía. El pavimento flexible se puede definir como estructura vial que está conformada por una capa asfáltica propiamente apoyada sobre otras que presentan una menor rigidez, estas capas son conformadas mediante la combinación de diferentes insumos granulares que han sido no ensayados, las capas son: base, subbase y en caso alguno con subrasante de terreno natural o mejorada (Reyes & Rondon, 2015).

En los pavimentos flexibles los daños se presentan debido a varias causales dentro de ellas es a la poca calidad de mezclas asfálticas, esto es porque en el proceso constructivo o en materiales utilizados para la producción de las mismas no cumplen, debido a esto se exige un control mayor de calidad para poder llegar a un correcto diseño y buen resultado a su estructura (Moya, Arrieta, Salasm Elizondo, 2020).

El pavimento es la estructura constituida por diferentes capas que van a ir colocadas de manera superpuesta, estas capas se colocan de manera horizontal, dependiendo de la pendiente longitudinal que puede presentar el terreno. Las capas van a estar conformadas por materiales previamente seleccionados ya que deben de cumplir con ciertos parámetros que están estipuladas en las normas de cada país. Toda la carpeta estructural que forma parte del pavimento, se colocará sobre la sub rasante o también conocido como suelo de fundación, el cual es obtenido luego de haber sido realizado un movimiento de tierras con la finalidad de que exista un nivel en todo el tramo existente. Estas capas recibirán las tensiones provocadas por las cargas presentes en los ejes de los vehículos, y serán transmitidas a la subrasante para la disipación de estas fuerzas. (Menéndez, 2012)

La capa que estará directamente en contacto con la superficie es la carpeta asfáltica, se coloca sobre la capa de la base. La carpeta asfáltica es la encargada de proporcionar la superficie que será dirigida para el rodamiento de los vehículos. Va a cumplir con la función principal que es de impermeabilización de la superficie, para que esta manera no pueda ingresar partículas de agua, que puedan saturar a los componentes de las demás capas. Al momento que transite un vehículo será la encargada de distribuir los esfuerzos a las demás capas regresando a su condición inicial, esta función se cumple cuando la capa asfáltica tiene un espesor mayor o igual 2.5 centímetros. Los componentes de la capa asfáltica son los materiales pétreos previamente seleccionados acompañados de asfalto ya que es un material aglomerante. Un punto importante es en el diseño de la capa asfáltica ya que debe de contener proporciones ya establecidas para que así pueda cumplir de manera óptima la función para la cual está siendo diseñada y colocada. Por ejemplo, si se colocan cantidades excesivas de asfalto podría causar la pérdida de la estabilidad y hacer que la superficie se vuelva resbalosa provocando serios accidentes vehiculares debido a que no cuentan con una adecuada fricción. Se debe de tener mucho cuidado con esta capa, ya que como va expuesta a la intemperie pues va a ser afectada directamente por los efectos abrasivos del clima y de las cargas vehiculares (Menéndez, 2012)

Se cuenta también con la base la cual es la capa que va debajo de la capa asfáltica, la función principal de esta capa es primordialmente soportar, distribuir y transmitir todas las cargas existentes recibidas de la capa asfáltica hacia la capa de sub base. Está constituida primordialmente por material granular, estos pueden ser piedra chancada, agregados gruesos como arena y suelo. Se debe de tener en cuenta que debe cumplir con una granulometría específica (Menéndez, 2012).

Además, se presenta la capa de sub base, la cual se localiza por debajo de la capa de base y va a ir colocada sobre la sub rasante, la función principal de esta capa es primordialmente soportar, distribuir y transmitir todas las cargas existentes recibidas de la capa asfáltica hacia la capa de sub base. Está constituida primordialmente por material granular, estos pueden ser piedra chancada, agregados gruesos como arena y suelo. Se debe de tener en cuenta que debe cumplir con una granulometría específica (Menéndez, 2012).

Finalmente, en la estructura del pavimento se encuentra la subrasante, la cual es la capa formada por el suelo de fundación, el terreno propiamente dicho. Va a soportar todas las capas pertenecientes a la carpeta estructural de pavimento, la subrasante se extiende a profundidades bastante extensas las cuales ayuda a disipar las cargas que han venido siendo transmitidas desde la capa asfáltica. De acuerdo a la capacidad de soporte que puede presentar la subrasante definirá los espesores necesarios para el diseño del pavimento. Los requisitos básicos que debe de cumplir la subrasante es la estabilidad, incompresibilidad, contracción y resistencia alta frente a la expansión (Menéndez, 2012).

Por otra parte, se debe conocer sobre la evaluación de la condición tanto funcional, como estructural del pavimento. El cual, el objetivo principal es la cuantificación de daños presentes en la capa superficial, y también de la capacidad de la estructura que presenta cada capa que conforma todo el paquete estructural. Para realizar este proceso, se enmarcan varios métodos de evaluación los cuales han sido clasificados y analizados según el objetivo a conseguir (Menéndez, 2012).

Así también los daños ponen en alerta a su condición como a las causas previsibles de ellas. Un registro de daños ayuda al desarrollo de apreciación de un pavimento. Hay varios registros de daños que pueden brindar metodologías para la evaluación del pavimento. Al determinar el tipo de fallas se pueden hallar los orígenes y soluciones oportunas para mitigar el deterioro del pavimento, los daños se clasifican a la primacía de la reparación y con su impacto sobre el bienestar y confianza para el usuario y el estado del mismo, debido a esto se necesita un registro de fallas y así permitir una valoración de la condición actual del pavimento de manera repetida (Mena, 2018)

El pavimento presenta un grupo de condiciones que se generan por el mismo tránsito, ambiente, y demás cosas que afectan su función estructural. Se considera una fuente causal, la combinación de éstas como partida de la falla ya que con el pasar del tiempo incrementa en su nivel de efecto convirtiéndose en molestia de usuarios y firmeza de estructura del mismo pavimento. El entorno del pavimento es quien establece los daños enlazados a la misma estructura o su funcionalidad, así también se puede hacer distintas clasificaciones con respecto a daños conforme al parámetro escogido. La primera consiste en dividir según su función o estructural. Según de donde parten inicialmente se considera por el constante paso de vehículos con sus cargas y otros por factores ambientales enlazándose con la calidad de materiales o forma de construcción (SIERRA DIAZ & RIVAS QUINTERO, 2016).

Por la forma de área deteriorada se clasifican en grietas enlazadas o separadas y en deformación longitudinal o transversal. Los daños se reconocen por el aspecto del área dañada entonces para tener un buen reconocimiento y de evaluación correcta y hacer un buen inventario de daños debe tener un buen procedimiento de puntuación de circunstancia del pavimento en función del tipo ya sea severa y dimensión objetiva y no solamente subjetiva o descriptiva. En la gran mayoría de inventarios de daños las áreas dañadas se adjuntan de acuerdo al tipo de pavimento. En los pavimentos las grietas o fisuras son deformaciones

transversales o longitudinales que tienen deficiencia en la textura de su superficie. En los rígidos presentan grietas o desniveles así también daños en las juntas y en la textura de su superficie (Sierra & Rivas, 2016)

El procedimiento de auscultación de ingeniería de pavimentos considera como causas de daños de las estructuras a los agentes externos, así como el clima, el mismo tránsito y materiales que han sido utilizados, como también, el proceso de construcción del mismo. Estos factores considerablemente tienen que ver con el tipo de daño del pavimento. Una vez determinada la tipología de daño y el origen de ello es primordial determinar la intervención correcta en la estructura para mejorar el estado del pavimento. El informe elaborado busca el fundamento de informaciones a través de la revisión visual por medio de metodología brindada por el método PCI. De esta manera poder hallar la condición de daño del pavimento flexible, debido a esto se permitirá analizar el comportamiento estructural y su función. Por consiguiente, se adjuntan los deterioros comunes y las causas de lo que lo originaron (Sierra & Rivas, 2016)

La siguiente fórmula tiene un 95% de confiabilidad, es lo que recomienda el PCI.

$$n=(N.s^2)/((e^2/4).(N-1)+s^2 )$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número Total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimado del PCI de la sección (e=5%)

s: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Si n es menor a 5 se deben evaluar todas las unidades de muestra a todo el largo del pavimento ósea el valor de N. Para el Cálculo del Valor Deducido se debe tener en cuenta el total de calla falla y su gravedad o severidad, se procede en

calcular la densidad en % y llegaría a ser la división del resultado general entre el área de la muestra calculada o evaluada, tal se indica aquí.

$$\text{Densidad (\%)} = (\text{Dimensión total de la falla}) / (\text{Área de la U.M.}) \times 100\%$$

Posteriormente se apoya en las tablas, en este caso del manual de la metodología PCI que será adjuntado en esta investigación la que nos ayudará a llegar al valor deducido. Para el cálculo del valor deducido Corregido (CDV) se debe corroborar lo que se muestra a continuación.

$$m_i = 1.00 + 9/98(100 - HDV_i) \leq 10$$

Donde:

$m_i$  = sería el número máximo admisible de valores deducidos, incluye fracción, para la unidad de muestreo  $i$ .

$HDV_i$  = Valor deducido individual para la unidad de muestreo  $i$ .

Para la clasificación del PCI, el siguiente paso consiste en clasificar la unidad de muestra, y se tiene ayuda del máximo CDV, que se obtiene así.

$$PCI = 100 - \text{Max. CDV}$$

El pavimento está diseñado para que cumpla un tiempo de vida, pero conforme vaya pasando el tiempo, el servicio que el pavimento para el cual fue diseñado, vendrá siendo afectado por diferentes agentes, provocando daños en la superficie de la capa asfáltica, lo cual va a repercutir en la funcionalidad y serviciabilidad que se brinda a todos los usuarios que van a transitar por estas vías, afectando en la comodidad de transitabilidad, economía y principalmente en la seguridad (Vásquez, 2002).

Estas fallas van a presentar un punto de origen, el cual luego de una oportuna y correcta evaluación, se puede determinar el tipo y clasificarlos si se

encuentran frente a fallas funcionales o superficiales o también se encuentra frente a fallas estructurales. Hablando sobre las fallas superficiales, es necesario mencionar que las fallas directamente se ubicaran en la superficie del pavimento, principalmente van a verse afectando a la serviciabilidad que debe brindar el pavimento. Al existir estas fallas, existen diferentes procesos que ayudan a mitigar estos daños, una de ellas es el parcheo y otro proceso es el parcheo, que básicamente consiste en la colocación de una capa de espesor mínimo para hacer un recubrimiento de la capa que presenta las fallas (Vásquez, 2002).

También existen las fallas estructurales, las cuales el punto de origen se centrará en algunas o en todas las capas que conforman el pavimento, que líneas atrás, se ha mencionado que son las encargadas de transmitir los esfuerzos provocados por las cargas vehiculares hacia la subrasante de manera homogénea. Al presentarse este tipo de fallas. Lo que se recomienda es realizar un refuerzo ya sea parcial o total, esto va a ir guiado de un completo rediseño el cual indicará los espesores de las capas nuevas, cabe recalcar el diseño que se realizó para el cálculo de los espesores, se realizará con el cálculo de ejes equivalentes actual (Vásquez, 2002).

Para el pavimento flexible se método del índice de Condición del pavimento presenta 19 fallas, una de ellas es la piel de cocodrilo, que van a verse reflejadas en una serie de grietas que estarán interconectadas. El causante de estas grietas es la falla por fatiga que se puede presentar en la capa asfáltica debido a los esfuerzos provocados por las cargas de las diferentes configuraciones de los ejes. Hay que tener muy en cuenta esta falla, ya que será el reflejo de la presencia de una falla existente en la estructura del pavimento, en otros casos también se ve acompañada por ahuellamiento. En primera instancia se generarán fisuras en posiciones paralelas, que conforme se vayan viendo afectadas por las cargas, estas fisuras y grietas se conectarán formando figuras poligonales, que darán la apariencia de una malla de gallinero o a la forma de una piel de cocodrilo (Vásquez, 2002).

Por otro lado, se presenta la exudación del asfalto, el cual es la presencia de material bituminoso sobre la superficie del pavimento en una forma brillante, también se puede ver una manera de reflectividad, usualmente esta película es pegajosa. Se puede originar por una mala configuración del diseño de cantidades del asfalto. Es provocado cuando el asfalto llena los vacíos existentes en la mezcla y con la presencia de las altas temperaturas que se puede presentar en el exterior provoca que el asfalto emerja y se expanda en toda la superficie donde se ve afectado el pavimento. Por otro lado, tenemos la falla fisuras de bloque, que vienen a ser las grietas que están interconectadas en pequeños bloques, que pueden ir variando de tamaño desde treinta centímetros por treinta centímetros hasta llegar a bloques nueve metros cuadrados, esta falla se genera primordialmente por la contracción que se puede generar en el asfalto por la presencia de oscilaciones de la temperatura, estas fisuras no están asociadas con las cargas que puede percibir el pavimento ya que pueden aparecer en pavimentos donde no hay presencia de mucha carga vehicular (Vásquez, 2002).

Tenemos también los abultamiento y hundimientos, que son desplazamientos pequeños, son causados por el levantamiento de losas de concreto, también se puede dar por la expansión que va a ser producido por el congelamiento, otra causa puede ser la infiltración o elevación de materiales que se van a depositar en algunas grietas antes formadas. También existe la falla por corrugación, la cual es una serie de cimas que son causados por la presencia del tránsito; también de depresiones muy próximas, que se pueden visualizar en intervalos bastante regulares, se pueden generar por una compactación pobre en la capa base (Vásquez, 2002).

Las fisuras de borde, son prácticamente grietas que se encontrarán en forma paralela en todos los bordes y presentan longitudes de treinta centímetros hasta sesenta centímetros, es generado por el debilitamiento del pavimento por causa de la variación de la condición climática que se va a ver afectada directamente en la base o subrasante, aparte los esfuerzos de las cargas presentes provocarán un acelerado incremento de estas fallas. También se puede ver la falla por grietas de

reflexión de juntas, en el cual se puede encontrar en pavimentos asfálticos que hayan sido construidos sobre algún pavimento rígido, es producido por la temperatura o humedad en exceso, aunque no se relacione directamente con las cargas que proporcionan el tráfico, pero si aportan a la generación de roturas cerca de las grietas ya existentes (Vásquez, 2002).

Otro tipo de falla es desnivel calzada – berma, este daño se puede presentar por la presencia de variación en los niveles entre el pavimento y la berma, debido a diferentes factores como por ejemplo el recapeo realizado en las calzadas. También tenemos las grietas longitudinales, que se encuentran en dirección al sentido en el que transitan los vehículos, y las grietas transversales se encuentran en posición perpendicular, son originadas por la contracción del pavimento. Existen las fallas por parcheo y acometida de servicios públicos, esta falla sucede ya que el parcheo es una pequeña porción nueva que se coloca en reemplazo de una sección de pavimento deteriorado o dañado, y no funciona como un solo bloque. Tenemos también, a los agregados pulidos, la cual se presenta cuando existe una escasa o nula fricción de los agregados el cual es una característica principal de los pavimentos. Además, se pueden presentar fallas por huecos, que son las depresiones con unos diámetros de noventa centímetros como máximo. Cruce de vía férrea que se pueden presentar cuando existen estructuras de rieles, ahuellamiento, deformación por empuje o desplazamiento, grietas de desplazamiento o parabólico o como se conoce con el nombre de Slippage (Vásquez, 2002).

Finalmente se puede presentar fallas por hinchamiento, el cual viene a ser el desplazamiento vertical del pavimento, que a su vez son acompañadas por algunas grietas superficiales, por último, la falla de meteorización y/o desprendimiento de agregados lo cual viene a ser la disgregación de la capa superficial del pavimento (Vásquez, 2002).

Por otra parte, otra dimensión de la condición estructural del pavimento es el índice de rugosidad internacional. El cual viene a ser un factor muy importante que tiene que ver directamente con la rugosidad del pavimento afectando en la

serviciabilidad la cual debe de brindar, ya que el usuario que va a transitar por la vía espera un recorrido suave, que brinde comodidad. A su vez la rugosidad tiene componentes que vienen a ser las irregularidades longitudinales y las irregularidades transversales (Menéndez, 2012).

En la dimensión de la condición estructural se encuentra la Deflectometría, el cual es el método que se realiza para la determinación de las deflexiones que presenta el pavimento, en resultado cuando estos pavimentos son sometidos a cargas. Existen diferentes equipos que pueden ser usados para la determinación de estas deflexiones, estos pueden ser, la viga Benkelman (Vásquez, 2002).

Para el diseño de la estructura del pavimento, se han propuesto metodologías bastante interesantes y con muy buenos resultados; tal es el caso de la metodología AASHTO, el cual es un método que ha comparación de otros métodos es el que involucra variables externas, como por ejemplo el clima, la confiabilidad, la serviciabilidad, entre otras variables. La metodología AASHTO-93 nos brinda un modelo de ecuación en el cual es de suma importancia la determinación de la variable de nombre número estructural (SN). Esta variable es fundamental, ya que está directamente relacionada con los diferentes espesores de las capas de pavimento, como son, la capa asfáltica, capa de base y capa sub base. Para el cálculo de la variable SN se realiza un proceso iterativo, pero antes, se debe de conocer el valor de todas las demás variables (Menéndez, 2012).

Una de las variables fundamentales que van a participar en la fórmula de diseño, es el tránsito, el cual servirá para la estimación del valor de los ejes equivalentes; para esto se propone diferentes configuraciones de ejes que van a formar parte de las cargas aportadas por cada vehículo al momento de circulará por la vía. Para el cálculo de los ejes equivalentes, será necesario realizar un cálculo vehicular, durante los 7 días de la semana, durante las 24 horas, para tener un valor exacto. También se verá involucrado el factor de corrección y factores de carga (Menéndez, 2012).

La confiabilidad es una de las variables importantes, ya que es un valor estadístico de probabilidad, el cual indica la probabilidad de que se cumplan todos los parámetros que el especialista está planteando en el diseño, como por ejemplo el tiempo de vida para el cual el pavimento está siendo diseñado. Otra variable, viene a ser el error estándar combinado ( $S_o$ ), definido como el valor estándar combinado que predice el tráfico y brinda la predicción sobre el comportamiento de la estructura del pavimento, el rango en el que se encuentra para pavimentos flexibles, está entre 0.4 a 0.45. El índice de serviciabilidad (PSI), la cual está definida como la capacidad de servicio que brindará el pavimento a los usuarios. Una definición teórica de la serviciabilidad es el índice de serviciabilidad inicial menos el índice de serviciabilidad final (Menéndez, 2012).

Una variable sumamente importante viene a ser el módulo resiliente ( $M_r$ ) de la sub rasante, el cual es el valor de capacidad en el que el suelo se va a recuperar después de estar sometido a cargas. Debido a que el proceso para determinar el  $M_r$  es bastante laborioso y económicamente bastante caro, los especialistas propusieron diferentes fórmulas que relacionan el módulo resiliente con el valor de la capacidad de soporte del suelo (CBR), en los cual se debe de tener en cuenta, que la metodología AASHTO recomienda que si un suelo se encuentra con un valor menor o igual a 6%, será necesario realizar un proceso de estabilización al suelo, con la finalidad de aumentar el valor de soporte frente a cargas (Menéndez, 2012).

Por otra parte, tenemos al número estructural, el cual está relacionado, con los coeficientes estructurales de cada capa, los coeficientes de drenaje y los espesores de cada capa; estos valores son brindados por el método AASHTO, solo se debe realizar una adecuada selección de los materiales a emplear (Menéndez, 2012).

### III. METODOLOGÍA:

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

##### Tipo de Investigación:

La investigación es de tipo aplicada ya que se empleó conocimientos teóricos y recursos con la finalidad de poder brindar una solución al problema planteado en la investigación. Es transversal porque se analizó y recopiló datos en un único intervalo de tiempo, finalmente es descriptiva porque se buscó detallar y describir la condición actual del pavimento y a su vez realizar la alternativa de solución con sus características más importantes, por lo tanto, se buscó recolectar toda la información pertinente perteneciente a la variable de estudio.

##### Diseño de Investigación:

El diseño que presenta la investigación es tipo no experimental, descriptivo simple, ya que la variable de estudio que fue considerada ya se encontraba definida y el análisis se basó en situaciones existentes.

#### Figura 1

*Diseño de investigación*



Dónde:

Parque industrial

Diseño estructural del pavimento flexible

#### 3.2. Variables y Operacionalización:

La variable de estudio es el diseño estructural de pavimento flexible, Según Becerra (2012), define como el proceso dedicado para calcular los diferentes espesores de cada capa perteneciente a la carpeta estructural, para lo cual sean capaces de soportar los esfuerzos a los que se van a ver sometidos durante el paso

de un número determinado ejes de carga, sin que presente u ocurra deterioros. Además, para determinar el diseño estructural del pavimento flexible se tuvo que considerar las dimensiones siguientes: Levantamiento topográfico, con indicadores: cotas, progresivas, áreas. Condición funcional, que presenta indicadores como: Índice de condición del pavimento, índice de rugosidad internacional, índice de serviciabilidad presente. Condición estructural, que cuenta con los siguientes indicadores: Deflexión bajo el eje de carga, estratigrafía. Variables de diseño, con indicadores como: Ejes equivalentes, módulo resiliente, Confiabilidad, desviación estándar, desviación estándar combinada, variación de serviciabilidad, y por ultimo la dimensión espesor de capas, que cuenta con los siguientes indicadores: Número estructural. Coeficientes estructurales y coeficientes de drenaje. Todo lo antes indicado se puede encontrar detallado en la Matriz de operacionalización de variables.

#### **Operacionalización:**

Matriz de Operacionalización (Anexo 1).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población:**

La presente investigación propuso como población: Todas las avenidas y calles pertenecientes al sector Parque Industrial, 2022.

#### **Muestra:**

La muestra que se tomó es: Todas las avenidas y calles pertenecientes al sector Parque Industrial.

#### **Muestreo:**

El muestreo que se realizó, fue el no probabilístico, ya que solo se cuenta con una unidad de estudio y por juicio; ya que el sector estudiado fue elegido en base al conocimiento y selección de los investigadores que conocían el sector.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **Técnicas:**

En la presente investigación se empleó la técnica de la observación.

#### **Instrumentos:**

Los instrumentos planteados fueron la guía de observación 1 el cual fue planteado para que nos permita saber sobre las cotas, progresivas y áreas pertenecientes a las avenidas y calles del sector Parque Industrial (Anexo 3). Para la evaluación de la condición funcional del pavimento flexible que pertenece al sector Parque Industrial, en primera instancia se empleó la guía de observación 2 (Anexo 4) para poder establecer el índice de condición del pavimento; se utilizó la guía de observación 3 (Anexo 5) para identificar el índice de rugosidad internacional y como último indicador tuvimos el índice de serviciabilidad presente para lo cual se tuvo en cuenta la guía de observación 4 (Anexo 6). Para la evaluación estructural, se tuvo en cuenta la guía de observación 5 (Anexo 7) que se realizó para determinar las deflexiones bajo el eje de carga; para determinar las variables de diseño se empleó la guía de observación 6 que se ubica en el (anexo 8) para determinar los Ejes Equivalentes; la guía de observación 7 que se ubica en el (anexo 9) se utilizó para realizar el cálculo del módulo resiliente, para determinar la confiabilidad, desviación estándar, desviación estándar combinada y la variación de la serviciabilidad se empleó la guía de observación 8 que se ubica en el (anexo 10) y para finalizar, para realizar el cálculo de los espesores de las capas de la estructura del pavimento se empleó la guía de observación 9 que se ubica en el (Anexo 11).

### **3.5. Procedimientos:**

En primera instancia. Se realizó un recorrido, con la finalidad de hacer un reconocimiento total y una pre evaluación, realizando una inspección visual de todo el sector Parque Industrial, para identificar de este modo, los niveles e interferencias que se puedan haber presentado, además del estado físico. A continuación, se llevó a cabo el levantamiento topográfico, frente a esta actividad se empleó el equipo

estación total, en el cual se ubicaron todos los puntos de referencia necesarios para realizar el plano de vista en planta, los puntos de referencias fueron las cajas de agua y desagüe, los buzones existentes de todas las vías, límites de veredas y de viviendas, postes de luz, entre otros. Una vez realizado el levantamiento, se lleva al procesamiento en gabinete, para realizar los planos necesarios, para esto se utilizó el software Civil 3D.

A continuación, se realizó la evaluación de la superficie del pavimento. Como primer punto, se determinó el PCI por el Método del PCI. Se dio paso a realizar el reconocimiento de la vía, de manera visual, y empleando un odómetro, cinta métrica y reglas se pasó a identificar las fallas existentes, con la ayuda de la guía de observación se clasificaron estas fallas según su severidad, extensión y tipo. Se inició determinando la unidad de muestreo, que según la norma ASTM D6433, nos menciona que el área donde se realizará el estudio debe encontrarse dentro del rango de  $225 \pm 90 \text{ m}^2$ ; esto conlleva a evaluar un área que se encuentre en dicho intervalo ( $315 \text{ m}^2 - 135 \text{ m}^2$ ), para esto se empleó la siguiente fórmula para calcular el número total de muestras:

$$N = \frac{L_T}{L_M}$$

Luego se determinó la desviación estándar, que según la norma ASTM D6433 nos indicó que para pavimentos con capa asfáltica se debe tomar un valor igual a 10 y el error que puede ser aceptado debe de ser 5%. De esta manera, para poder calcular la cantidad de muestras que deben ser evaluadas se debe resolver con la ecuación siguiente:

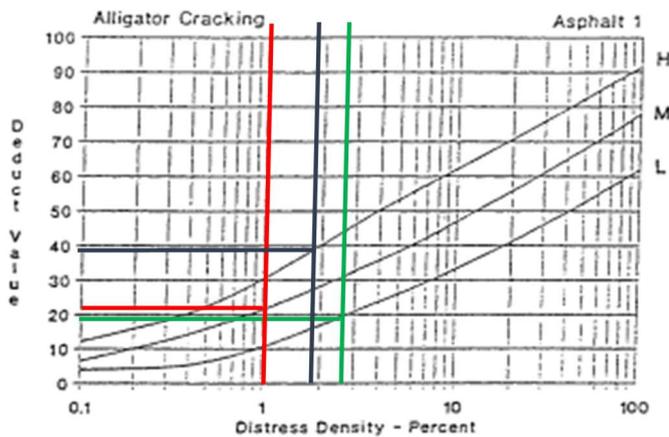
$$n = \frac{N * s^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + s^2}$$

Con estos datos se pasó a identificar el tipo de falla, y se detalló en nuestra guía de observación, luego de haber levantado todas las fallas detectadas ya en oficina, se procedió a determinar los valores deducidos de cada tipo de falla perteneciente a cada muestra. En la evaluación de cada una de las muestras se

sumaron los valores parciales que presentaron cada tipo de daño, luego se calculó la densidad, para lo cual se dividió el valor total que se obtuvo de cada falla entre el área total o entre la longitud total, tal sea el caso, esto se realizó dependiendo del tipo de falla. Para determinar el valor deducido y la severidad de cada falla se empleó la curva que brinda el manual PCI.

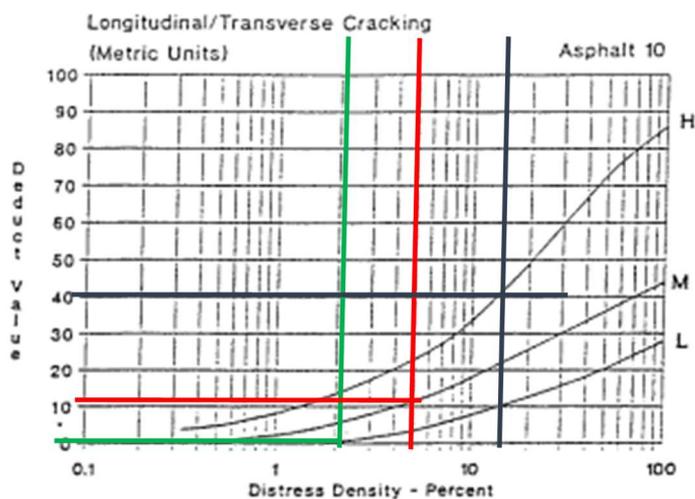
**Figura 2**

*Falla piel de cocodrilo, obtención de valor deducido.*



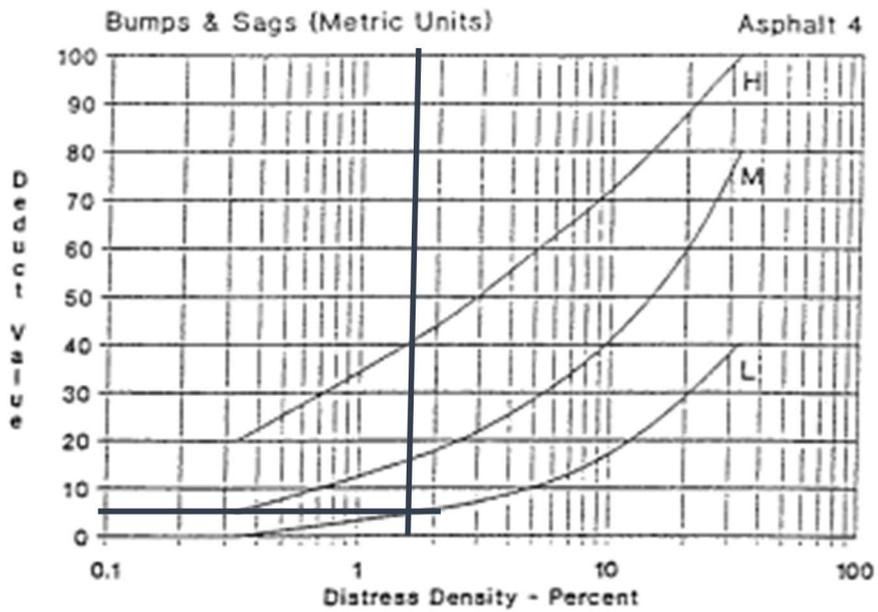
**Figura 3**

*Falla Grietas longitudinales y transversales, obtención de los valores deducidos.*



**Figura 4**

*Falla ahuellamientos y hundimientos, obtención de los valores deducidos.*

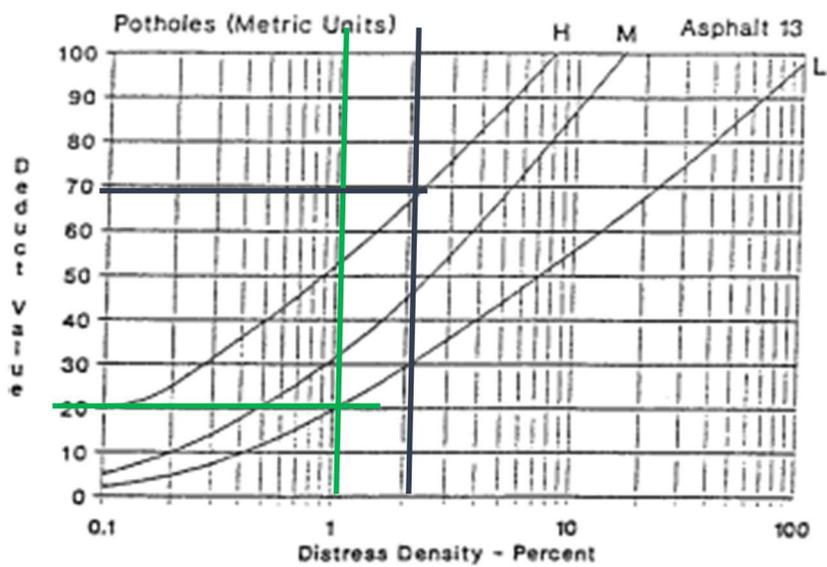


**FIG. X3.5 Bumps and Sags (Metric units)**

**Figura 5**

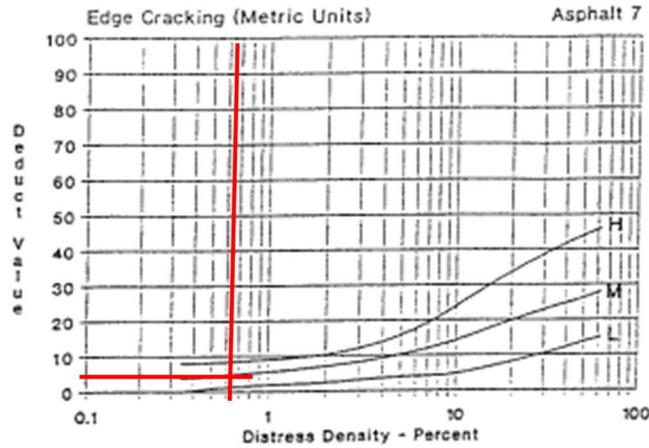
*Falla huecos, obtención de valores deducidos.*

**Huecos**



**Figura 6**

*Falla grieta de borde, obtención de valores deducidos.*

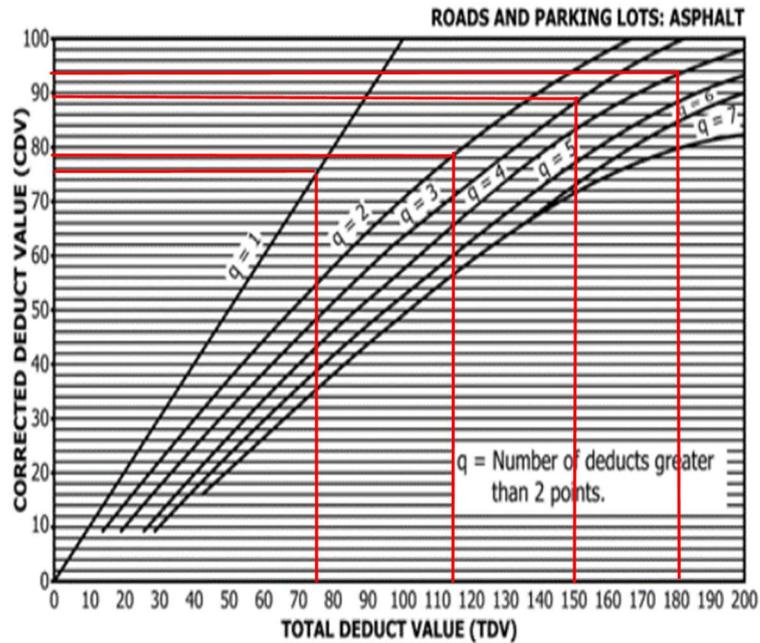


Luego se determinó el máximo número de valor deducido, para lo cual se ordenó en manera decreciente, se empleó la siguiente fórmula:

$$m_i = 1.0 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

**Figura 7**

*Ábaco para el cálculo de la corrección de los valores deducidos.*



Luego se calculó el índice PCI restando el máximo valor deducido, todo lo antes mencionado se realizó para cada una de las muestras, para lo cual se empleó una plantilla Excel creada.

A continuación se determinó el IRI, para lo cual se empleó el rugosímetro de Merlín que fue antes calibrado en laboratorio, se tomó 1 tramo de 200 metros para cada avenida y calle, y los datos se tomaron a cada dos metros, luego teniendo la información tomada de campo se pasó a desarrollar el trabajo en gabinete, para lo cual se realizó un hidrograma de frecuencia, para lo cual se tuvo en cuenta los valores siguientes:

N: Número de muestras = 200

Vmax: Valor máximo de las doscientas muestras tomadas = 50

Vmin: Valor mínimo de las doscientas muestras = 1

Rango: 
$$\text{Rango} = V_{\text{máx}} - V_{\text{mín}}$$

Rango = 50 - 1

Rango = 49

Intervalo de clase =  $1 + 3.322 \times \log N$

Intervalo de clase =  $1 + 3.322 \times \log 200$

Intervalo de clase = 9

Amplitud de clase: 
$$\text{Amplitud de clase} = \frac{\text{Rango}}{\text{Intervalo de clase}}$$

Amplitud de clase = 49/9

Amplitud de clase = 5.44

Con los datos obtenidos se calculó los valores de clase y su frecuencia.

Clase =  $(\text{Lim. Inferior} + \text{Lim. Superior})/2$

Clase =  $(1 + 5.44)/2$

Clase = 3.72

Luego se calculó la frecuencia, frecuencia relativa y frecuencia acumulada, en el orden indicado, y con los valores obtenidos se realizaron los histogramas necesarios y la determinación del ancho de cada histograma. Para finalizar se calcula el IRI de cada carril con la siguiente fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times D$$

El mismo procedimiento se realizó para cada avenida y calle.

Luego se determinó el PSI, para lo cual se emplearon tres fórmulas que sirven para correlacionar con el valor del IRI antes determinado. Para finalizar se promedian los valores obtenidos, calculando un valor final, siendo este valor el PSI característico que va a presentar el pavimento.

$$PSI 1 (Derecho) = \frac{5}{e^{\frac{IRI}{5.5}}}$$

$$PSI 2 (Derecho) = 5.85 - 1.68 (IRI)^{0.5}$$

$$PSI 2 (Derecho) = 4.182 - 0.455 (IRI)$$

Luego de haber realizado la evaluación funcional, se realizó la evaluación estructural, para lo cual se empleó la viga Benkelman, reglas, un volquete con un peso de 8.2 toneladas. Como primer paso se marcó una línea longitudinal lo cual sirvió como guía para colocar los puntos de ensayo en donde se tomaron las lecturas que brindó el dial de la viga, que nos va a indicar la dimensión de la deflexión que presentó el pavimento al ser sometido a la carga del volquete, luego se calcula las deflexiones mediante la fórmula siguiente:

$$D = LD * RB$$

Donde:

D: Deflexión expresada en 0.01 mm.

LD: Lectura del dial.

RB: Relación de brazos de la viga (en nuestro caso 1:4)

Luego se realizó una corrección por presencia de temperatura y estación, se realizó el promedio de las deflexiones corregidas y el cálculo de la desviación estándar de las mismas.

$$D_m = \sum \frac{D_i}{n}$$

Donde:

$D_m$ : Deflexión media.

$D_i$ : Deflexión individual.

$n$ : Número de lecturas

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n - 1}}$$

Donde:

$\sigma$ : Desviación estándar.

Luego se calculó el coeficiente de variación ( $C_v$ ) y la deflexión característica ( $D_c$ ) con los datos anteriormente obtenidos, mediante la siguiente fórmula.

$$C_v = \frac{\sigma}{D_m}$$

$$D_c = D_m + t * \sigma$$

Para ir finalizando se determinó la deflexión admisible ( $D_a$ ) que de acuerdo al Manual de Carreteras: Suelos, Geotecnia y Pavimentos se puede analizar en una gráfica donde limita las deflexiones admisibles de las críticas, la cual se obtiene con la siguiente expresión:

$$D_a = \left(\frac{1.15}{N}\right)^{0.25}$$

Se procedió a determinar el valor del radio de curvatura con la expresión matemática siguiente:

$$RC = \frac{3125}{(D_0 - D_{25})}$$

Donde:

RC: Radio de curvatura, en m.

D<sub>0</sub>: Deflexión máxima.

D<sub>25</sub>: Deflexión a los 0.25 m.

Para determinar la estratigrafía se realizaron calicatas con profundidad de 1.5 metros de profundidad con el fin de conocer los espesores del pavimento existente y también para extraer la muestra del suelo y así conocer su capacidad portante de la subrasante.

Para poder determinar las variables de diseño, se revisó el manual de carreteras, suelos, geotecnia y pavimentos. En primer lugar, se calculó los ejes equivalentes (EE), como primer paso se realizó un conteo vehicular durante los 7 días de la semana, desde las 5:30 am hasta las 9:00 pm, en donde se pudo verificar con anterioridad que presentaba una mayor circulación vehicular. Teniendo el conteo vehicular que fue un trabajo en campo, se pasó a realizar un trabajo en gabinete, en el cual se hizo un cuadro resumen de todos los conteos realizados. Luego se procedió a calcular el Índice Medio Diario Semanal (IMDs), para lo cual se realizó el promedio del conteo vehicular por cada tipo de vehículo, empleando la siguiente fórmula.

$$IMDs = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7}{7}$$

Con los IMDs calculados, determinamos el Índice Medio Diario Anual (IMDA), para esto se multiplicó el IMDs por un factor de corrección por tipo de

vehículo, tanto para vehículos ligeros como también para vehículos pesados. A continuación, con la ayuda del Manual de Pavimentos, suelos, geotecnia y geología 2014, en el cual nos brinda el factor direccional y el factor carril, en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Factores direccionales y de carril.*

NÚMERO CALZADAS	DE	NÚMERO SENTIDOS	DE N° CARRILES POR SENTIDO	F. DIRECCIONAL (FD)	FACTOR DE CARRIL (FC)	(FD)x(FC)
1 calzada		1 sentido	1	1	1	1
		1 sentido	2	1	0.8	0.8
		1 sentido	3	1	0.6	0.6
		1 sentido	4	1	0.5	0.5
		2 sentidos	1	0.5	1	0.5
		2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadas		2 sentidos	1	0.5	1	0.5
		2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
		2 sentidos	3	0.5	0.6	0.3
		2 sentidos	4	0.5	0.5	0.25

Luego, se procedió a calcular el factor de crecimiento, empleando la siguiente fórmula:

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Con los datos obtenidos se procedió a calcular el número de repeticiones por cada eje equivalente, con la fórmula siguiente:

$$ESAL = IMDs \times FEE \times FD \times FC \times 365 \times Fca$$

Donde:

IMDs : Índice medio diario semanal

FEE : factor de cada eje equivalente

- FD : factor de dirección  
FC : factor de carril  
Fca : factor de crecimiento anual

Todo este procedimiento se realizó por cada tipo de vehículo, al finalizar se realiza una suma de todas las cantidades calculadas, teniendo un único valor.

A continuación, se determinará el valor del Módulo resiliente, para lo cual se empleó la siguiente fórmula, el cual relaciona el valor del CBR promedio.

$$Mr = 2555 \times CBR^{0.64}$$

Para obtener el valor del CBR se realizó en campo, ocho calicatas en puntos específicos como la intersección de calles y avenidas, de 1.50 m de profundidad, se extrajo la muestra necesaria para los ensayos pertinentes. Para desarrollar el ensayo de CBR, se secó el material en un horno a una temperatura de 60°, tamizamos por el tamiz ¾". Para colocar la muestra en el molde, se debió de contar con un cilindro con un collar y papel filtro como indica la normativa. Luego fuimos colocando la muestra en 5 capas, las cuales se compactaron con 10, 25, 56 golpes, los necesarios para cada espécimen, a continuación, se quitó el collar y enrasamos bien el material, se volteó el molde, y se quitó el disco espaciados junto con el filtro, lo mismo se realizó para el otro extremo. A continuación, se preparó un plato con un vástago graduable, sobre este plato se colocaron las sobrecargas necesarias, luego se colocó el molde dentro de un recipiente, y se cubrió con agua, se montó un trípode con un extensómetro y se fue tomando las lecturas iniciales y las demás lecturas cada 24 horas, luego de haber pasado 96 horas extraemos el molde con la muestra, se pesó la muestra y se colocó los contrapesos necesarios para semejar el peso del pavimento, se colocó el espécimen en una prensa y se aplicó una carga de 10 lb para asentar el pistón, se inició con la penetración y se van tomando las lecturas cada 0.025 pulgadas de penetración, con estos datos obtenidos se determina la humedad y se determina la relación entre la carga y la penetración en cada muestra.

Se continuó determinando las demás variables restantes, de los cuales se tomaron las tablas que nos brinda el manual de carreteras, suelos y pavimentos, ya que, teniendo el valor de los ejes equivalentes, se pudo determinar el tipo de tráfico, que fue necesario para ir seleccionando los valores de la confiabilidad, desviación estándar, desviación estándar global, y la serviciabilidad.

Para determinar las dimensiones de los espesores pertenecientes a cada capa se empleó la fórmula que brinda la guía AASHTO para diseño de estructura. El cual se determinó por un proceso iterativo, el cual nos ayuda a calcular el número estructural, y del mismo modo, para determinar los espesores

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R)$$

– 8.07

Donde:

W18 (ESAL): Ejes equivalentes.

ZR: Desviación estándar normal.

So: Desviación estándar global.

SN: Número estructural.

$\Delta$ PSI: Cambio en la serviciabilidad.

MR: Módulo de resiliencia.

### 3.6. Método de análisis de datos:

La información obtenida de las evaluaciones, tanto funcional como estructural fueron obtenidas de campo y procesadas en gabinete haciendo uso del software Excel, necesario para los diferentes cálculos. Para la configuración del diseño estructural, fue de primera necesidad determinar las variables que plantea la metodología AASHTO, se necesitó los resultados del CBR promedio de la sub

rasante para lo cual se realizaron diferentes ensayos, estos ensayos se realizaron en laboratorio ya que cuentan con los equipos pertinentes, debidamente calibrados. Además, para poder determinar el valor de los EE, se realizó en conteo vehicular que fue un trabajo directamente en campo, en el sector Parque Industrial, y los datos se procesaron mediante cálculos que para agilizar el procesamiento se empleó el software Excel, que también se empleó para el cálculo de los índices a futuro y los números de ejes equivalentes acumulados. El cálculo de los espesores de las diferentes capas del pavimento se realizó en hojas de cálculos que fueron diseñadas con anterioridad para agilizar el proceso en Excel.

### **3.7. Aspectos éticos:**

La investigación se vio acreditada por la Universidad Cesar Vallejo (UCV), en cuanto a la calidad en la ética de la investigación, ya que proporciona principios entre los cuales se tuvo que considerar la autenticidad de los resultados obtenidos y procesados en los diferentes programas, también la información extraída de distintos especialistas que lo detallan en diferentes artículos e investigaciones, se encontraron citados de manera correcta y a su vez las referencias bibliográficas detalladas en la investigación se estipularon empleando el sistema de referencia brindado por la norma ISO, de esta manera se incluye el código de ética que es proporcionado por la UCV. Del mismo modo se contó con los manuales necesarios para realizar la evaluación del pavimento, como el Manual PCI, para el IRI y determinación de la Deflectometría se empleó el Manual de Ensayo de Materiales 2016, también se realizaron los ensayos de mecánica de suelos establecidos en la investigación, estos ensayos se realizaron bajo las siguientes normativas internacionales: Ensayo CBR (MTC 249-ASTM D1883), Ensayo Proctor Standard (MTC E 116-ASTM D698), además se tuvo en cuenta el Manual de ensayo de materiales. En el cálculo de la dimensión de los espesores, se realizó empleando la información del Manual de suelos y pavimentos. Todos los manuales antes mencionados se basan en las diferentes normativas que son propuestas por instituciones técnicas reconocidas a nivel internacional, estas son: Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO), Sociedad

Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), Instituto del Asfalto ACI y las Normas Técnicas Peruanas (NTP). De esta manera, no existe información o procedimiento engañoso, ya que toda la información obtenida, se ve avalada por las diferentes normativas tanto peruanas como internacionales.

#### IV. RESULTADOS:

##### 4.1. Levantamiento topográfico:

##### a. Cotas

**Tabla 2**

*Cotas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>NOMBRE DE LA CALLE</b>	<b>COTA INICIAL</b>	<b>COTA FINAL</b>	<b>DESNIVEL</b>
Avenida El Sol	51.38	49.36	2.02
Avenida 02	66.25	56.28	9.97
Avenida 03	51.18	56.2	-5.02
Avenida 05 (a)	66.28	49.52	16.76
Avenida 05 (b)	66.53	49.55	16.98
Calle Los Girasoles	51.25	51.92	-0.67
Calle 01	65.32	48.8	16.52
Calle 02	61.27	49.88	11.39
Calle 03	60.33	54.74	5.59
Calle 04	54.12	59.3	-5.18
Calle 05	53.66	58.22	-4.56
Calle 06	51.14	55.47	-4.33
Calle 07	55.33	55.1	0.23
Calle 08	57.44	56.29	1.15
Calle 09	58.14	56.22	1.92

En la tabla 2 se puede visualizar niveles de cotas bajas, esto se debe a que el sector Parque Industrial se ubica muy próximo al nivel del mar; a su vez se puede observar por los resultados de variación de cotas obtenidos, que la superficie perteneciente al sector estudiado se encuentra como una superficie plana a excepción de algunas calles.

**b. Distancias**

**Tabla 3**

*Progresivas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>Nombre de la calle</b>	<b>KM</b>
Avenida El Sol	1.173
Avenida 02	1.251
Avenida 03	1.194
Avenida 05 (a)	1.179
Avenida 05 (b)	1.182
Calle Los Girasoles	0.571
Calle 01	1.173
Calle 02	1.170
Calle 03	0.563
Calle 04	0.585
Calle 05	0.585
Calle 06	0.277
Calle 07	0.160
Calle 08	0.160
Calle 09	0.159
	11.382

Se puede ver en los resultados que el total de la longitud de las vías pertenecientes al sector Parque Industrial toma el valor de 11,282 km, esta longitud está conformada por quince vías que conforman dicho sector. (Tabla 3)

c. **Áreas**

**Tabla 4**

*Áreas presentes en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>NOMBRE DE LA CALLE</b>	<b>AREA m2</b>
Avenida El Sol	8211
Avenida 02	11259
Avenida 03	8358
Avenida 05 (a)	8253
Avenida 05 (b)	8274
Calle Los Girasoles	3997
Calle 01	8211
Calle 02	8190
Calle 03	3941
Calle 04	4095
Calle 05	4095
Calle 06	1939
Calle 07	1120
Calle 08	1120
Calle 09	1113
	<b>82176</b>

En la tabla 3 se puede visualizar las 15 vías pertenecientes al sector Parque Industrial, presentando un área total de 82,176 metros cuadrados. Lo que nos indica un área de una buena consideración.

## 4.2. Condición Funcional:

### a. Índice de condición del pavimento (PCI)

**Tabla 5**

*PCI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>Avenidas y Calles</b>	<b>PCI</b>
Avenida El Sol	5
Avenida 02	6
Avenida 03	2
Avenida 05 (a)	3
Avenida 05 (b)	3
Calle Los Girasoles	5
Calle 01	5
Calle 02	5
Calle 03	5
Calle 04	5
Calle 05	6
Calle 06	6
Calle 07	6
Calle 08	6
Calle 09	6
<b>Promedio PCI</b>	<b>5</b>

El pavimento de las avenidas y calles pertenecientes al sector Parque Industrial presentan un PCI promedio igual a 5, ya que se encuentran en un rango de 2 y 6, Así como se indica en la tabla 5; lo cual indica que todas las avenidas y calles presentan un pavimento fallado. (Tabla 5)

b. Índice de regularidad internacional (IRI)

**Tabla 6**

*IRI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>Avenidas y Calles</b>	<b>IRI</b>
Avenida El Sol	7.38627
Avenida 02	7.32588
Avenida 03	7.85821
Avenida 05 (a)	6.49862
Avenida 05 (b)	6.79752
Calle Los Girasoles	7.47685
Calle 01	6.79752
Calle 02	7.29569
Calle 03	7.26550
Calle 04	7.35608
Calle 05	7.26550
Calle 06	6.49862
Calle 07	7.35608
Calle 08	7.29569
Calle 09	7.35608
Promedio IRI	7.35608

El IRI promedio obtenido fue 7.35608 según se muestra la tabla 6, ya que, si se encuentra entre un rango de 6.4 – 7.8, nos indica que el pavimento se encuentra en una condición de extremo deterioro, por lo tanto, los vehículos solo pueden circular a velocidades mínimas, y puede provocar problemas, esto nos indica que el pavimento se encuentra en más de un 65% deteriorado. (Tabla 6)

**c. Índice de serviciabilidad presente (PSI)**

**Tabla 7**

*PSI presente en cada avenida y calle del sector Parque Industrial.*

<b>Avenidas y Calles</b>	<b>PSI</b>
Avenida El Sol	1.13692
Avenida 02	1.15711
Avenida 03	0.98493
Avenida 05 (a)	1.44213
Avenida 05 (b)	1.33729
Calle Los Girasoles	1.10677
Calle 01	1.33729
Calle 02	1.16724
Calle 03	1.17739
Calle 04	1.14701
Calle 05	1.17739
Calle 06	1.44213
Calle 07	1.14701
Calle 08	1.16724
Calle 09	1.14701
<b>Promedio PSI</b>	<b>1.20499</b>

Según la tabla 7, el índice de serviciabilidad promedio es 1.20499, se encuentra entre el rango 1 – 2, lo cual nos indica que a serviciabilidad es mala, pero si se evalúa en las avenidas por separado, podemos encontrar que algunas avenidas se encuentran clasificadas como serviciabilidad muy mala ya que se ubican entre el rango 0 – 1.

#### 4.3. Condición Estructural:

##### a. Deflexiones – Viga Benkelman:

**Tabla 8**

Deflexión característica de las avenidas y calles pertenecientes al sector Parque Industrial.

<b>Avenidas y Calles</b>	<b>Deflexión Característica (mm/100)</b>
Avenida El Sol	78.8
Avenida 02	80.0
Avenida 03	85.6
Avenida 05 (a)	80.7
Avenida 05 (b)	82.5
Calle Los Girasoles	82.7
Calle 01	79.4
Calle 02	83.2
Calle 03	77.1
Calle 04	80.6
Calle 05	85.4
Calle 06	74.5
Calle 07	66.8
Calle 08	71.7
Calle 09	70.5

Los resultados obtenidos de las deflexiones en las diferentes vías pertenecientes al sector Parque Industrial, nos indican que nos encontramos frente a deflexiones críticas, ya que exceden el valor accesible de la deflexión admisible el cual toma el valor de 64.1 que nos indica el Manual de suelos y pavimentos 2014. (Tabla 8)

#### 4.4. Variables de diseño:

##### a. Ejes equivalentes (W18):

Tabla 9

*Índice medio diario anual*

Tipo de vehículo		IMDA
Vehículo Ligero	Auto	5541
	S. Wagon	2191
	Pick Up	625
	Panel	301
	Combi	430
	Micro	130
Vehículo Pesado	2E	331
	3E	226
	4E	42
<b>Total</b>		<b>9817</b>

El IMDA resultante es 9817 veh/día el cual viene a ser el valor numérico del tráfico que corresponde al sector Parque Industrial, en la tabla también se puede encontrar el IMDA por tipo de vehículos, en el cual se puede determinar que la mayor cantidad de vehículos son de tipo ligero. (Tabla 9)

**Tabla 10***Índice medio diario anual*

<b>Tasa anual de crecimiento vehículos pesados</b>	r	2.83%
<b>Tiempo de vida útil</b>	n	20
<b>Factor Fca Vehículo Pesado</b>	Fca	20.05
<b>N.º de calzada, sentido y carriles por sentido</b>		2 calzadas con separador central, 2 sentidos, 2 carriles por sentido
<b>Factor direccional*factor carril</b>	Fc*Fd	0.4
<b>Nº de Ejes equivalente (ESAL)</b>	ESAL	6873592.239

El número total de ejes equivalentes (ESAL) es 6'873,592.24 EE. Este resultado de ejes equivalentes se encuentra entre el rango de 5'000,000.00 EE y 7'500,000.00 EE, seleccionándolo como tipo de tráfico T<sub>P8</sub>. (Tabla 10)

**b. Módulo resiliente (Mr):**

**Tabla 11***Capacidad de soporte del suelo y Módulo resiliente*

<b>CALICATAS</b>	<b>CBR (%) AL 100% MDS</b>	<b>MÓDULO RESILIENTE ksi</b>
<b>Calicata 1</b>	12.37	12.77
<b>Calicata 2</b>	13.40	13.45
<b>Calicata 3</b>	13.09	12.25
<b>Calicata 4</b>	12.8	13.06
<b>Calicata 5</b>	13.80	13.71
<b>Calicata 6</b>	12.6	12.93
<b>Calicata 7</b>	13.80	13.71

<b>Calicata 8</b>	13.2	12.32
<b>TOTAL</b>	<b>13.13</b>	<b>13.41</b>

Se puede ver que el CBR promedio es 13.13, al 100% de máxima densidad seca; esto lo ubica en un suelo de subrasante muy bueno, ya que se encuentra sobre 11%, por lo tanto, no es necesario realizar algún tipo de estabilización en el suelo. También se puede considerar el valor del módulo resiliente de 13.41 KSI. (Tabla 11)

**c. Confiabilidad (R):**

**Tabla 12**

*Nivel de confiabilidad*

<b>TIPO DE CAMINOS</b>	<b>TRÁFICO</b>	<b>EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS</b>		<b>NIVEL DE CONFIABILIDAD</b>
Caminos de Bajo volumen de tránsito	Tp0	75,000	150,000	65%
	Tp1	150,001	300,000	70%
	Tp2	300,001	500,000	75%
	Tp3	500,001	750,000	80%
	Tp4	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	85%
	Tp6	1,500,001	3,000,000	85%
	Tp7	3,000,001	5,000,000	85%
	Tp8	5,000,001	7,500,000	90%
	Tp9	7,500,001	10'000,000	90%
	Tp10	10'000,001	12'500,000	90%
	Tp11	12'000,001	15'000,000	90%
	Tp12	15'000,001	20'000,000	95%
	Tp13	20'000,001	25'000,000	95%
	Tp14	25'000,001	30'000,000	95%
	Tp15	Mayor a 30'000,000		95%

Fuente: Tomada de la Guía AASHTO- 93.

En la tabla 12, se puede observar que la confiabilidad es de 90%, debido a que se ubica con un tipo de camino Tp8, es una clasificación bastante alta, por lo tanto, se necesita un porcentaje de confiabilidad alto.

d. **Desviación estándar (Zr):**

**Tabla 13**

*Nivel de desviación estándar combinada*

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTANDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo volumen de tránsito	Tp0	75,000	150,000	-0.385
	Tp1	150,001	300,000	-0.524
	Tp2	300,001	500,000	-0.674
	Tp3	500,001	750,000	-0.842
	Tp4	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	-1.036
	Tp6	1,500,001	3,000,000	-1.036
	Tp7	3,000,001	5,000,000	-1.036
	Tp8	5,000,001	7,500,000	-1.282
	Tp9	7,500,001	10'000,000	-1.282
	Tp10	10'000,001	12'500,000	-1.282
	Tp11	12'000,001	15'000,000	-1.282
	Tp12	15'000,001	20'000,000	-1.645
	Tp13	20'000,001	25'000,000	-1.645
	Tp14	25'000,001	30'000,000	-1.645
	Tp15	Mayor a 30'000,000		-1.645

Fuente: Tomada de la Guía AASHTO- 93.

Como se puede observar en la tabla 13, el valor de la desviación estándar normal es de -1.282, el cual fue seleccionado por el tipo de tráfico que se está presentando.

e. **Desviación estándar combinada (So)**

El manual de Suelos y Pavimentos, nos recomienda que para diseños de pavimentos flexibles se puede tomar el valor de 0.45

**f. Variación de serviciabilidad (PSI)**

**Tabla 14**

*Nivel de variación de serviciabilidad*

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		VARIACIÓN DE SERVICIABILIDAD (ZR)
Caminos de Bajo volumen de tránsito	Tp0	75,000	150,000	1.80
	Tp1	150,001	300,000	1.80
	Tp2	300,001	500,000	1.80
	Tp3	500,001	750,000	1.80
	Tp4	750,001	1,000,000	1.80
Resto de Caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	1.50
	Tp6	1,500,001	3,000,000	1.50
	Tp7	3,000,001	5,000,000	1.50
	Tp8	5,000,001	7,500,000	1.50
	Tp9	7,500,001	10'000,000	1.50
	Tp10	10'000,001	12'500,000	1.50
	Tp11	12'000,001	15'000,000	1.50
	Tp12	15'000,001	20'000,000	1.20
	Tp13	20'000,001	25'000,000	1.20
	Tp14	25'000,001	30'000,000	1.20
	Tp15	Mayor a 30'000,000		1.20

Fuente: Tomada de la Guía AASHTO- 93.

**4.5. Espesor de capas:**

**a. Número Estructural: 3.94**

**b. Espesores:**

- Capa de sub base : 20 cm
- Capa de base : 27.5 cm
- Capa de carpeta de rodadura : 9 cm

## V. DISCUSIÓN:

El sector Parque Industrial cuenta con 15 vías, los cuales según clasificación de tipo de terreno se pueden clasificar como un terreno plano, ya que sus pendientes no sobrepasan el 10%, además las cotas determinadas mediante el levantamiento topográfico se encuentran a un nivel muy cercano del nivel del mar, la mayor cota que se puede visualizar en la tabla 2 es 66.28 msnm. En la tabla 3 se detalla la longitud total de las vías con una longitud de 11.38 kilómetros, lo cual concierne a una longitud considerable para el desarrollo del diseño. En la tabla 4 se puede observar un área total de 82,176 m<sup>2</sup> lo cual, junto con la longitud se debe de tener en cuenta que, al querer realizar la ejecución, pues demandará una fuerte inversión. Estas dimensiones al ser comparadas con los antecedentes estudiados, se puede ver que son bastante amplias, ya que en los antecedentes realizan sus estudios en tramos más pequeños no mayores de un kilómetro.

El índice de condición del pavimento resultante es 5 lo cual, según el manual de PCI, nos indica que el pavimento evaluado se encuentra totalmente fallado, ya que el rango que brinda se puede encontrar entre 0 a 10, este valor se obtiene en todas las vías evaluadas. En comparación con la investigación realizada por Ugaz, quien obtuvo que el pavimento evaluado en la avenida Perú se encuentra en una muy buena condición; pero igual propone una alternativa de rehabilitación.

Por otro parte, el valor del índice de rugosidad internacional, tiene un valor de 7.188 lo cual, de igual manera, tomando como referencia al manual de suelos y pavimentos y al manual de ensayo de materiales, nos indica que nos encontramos frente a pavimentos dañados ya que se puede encontrar entre el rango de 4 y 11. El índice de serviciabilidad obtenida es de 1.205, según la Guía AASHTO se encuentra bajo un rango mala, pero también se puede observar que en la tabla 7, existen algunas vías que su valor de índice de serviciabilidad se

encuentra entre 0 y 1 lo que según el manual, nos indica que se pueden clasificar algunas vías con una condición pésima.

De acuerdo a la condición estructural que presenta el Sector Parque Industrial, se puede ver que se encuentra frente a deflexiones críticas, y se puede verificar en la tabla 8, ya que el valor mínimo de deflexión obtenida es de 79.86, y la deflexión admisible es de 64.1, que de acuerdo al manual de carreteras, suelos y pavimentos, nos indica que se debe de calcular para los ejes equivalente actuales, lo cual nos recalca que la estructura se encuentra totalmente fatigada y requiere de una reconstrucción total.

De acuerdo a las variables de diseño, se obtiene que el valor de los ejes equivalentes es 6.8 millones de EE, lo cual según la guía AASHTO se encuentra clasificado en tipo de tráfico Tp8, lo cual nos ayudará para la determinación de las demás variables, como la confiabilidad, que obtiene un valor de 90%, y una desviación estándar normal de -1.282, y una desviación estándar combinada de 0.45 el cual es recomendación del manual de carreteras, suelos y pavimentos. De acuerdo a la investigación realizada por Jelisic, Varga y Zlender proponen un diseño solo empleando el valor del ESAL Y CBR.

Un punto importante es el valor obtenido de CBR, el cual se obtiene un valor 13% y un módulo resiliente de 13.4 KSI, según la Guía AASHTO nos encontramos frente a un suelo óptimo, ya que esta guía nos menciona que el mínimo valor de un CBR es 6%, si nos encontramos con un valor menor sería necesario realizar una estabilización del suelo con algún material. Pero según la investigación realizada por Jelisic, Varga y Zlender se puede considerar como un CBR bajo de 4%, pero para estabilizar el suelo se debe de considerar un refuerzo con geo sintético.

Finalmente se obtiene un espesor de 9 centímetros en la capa asfáltica, lo cual es un espesor un tanto costoso, este espesor se podría reducir, pero provocaría un aumento en los espesores de las demás capas que conforma la estructura del pavimento; lo cual se debería analizar según el costo de inversión. El espesor de la capa de base es de 27.5 cm y 20 cm para el espesor de la capa de sub base. Revisando los diferentes antecedentes se puede verificar que no llegan a espesores de esta magnitud, esto se debe también al valor elevado de ejes equivalentes y también a la metodología empleada.

## **VI. CONCLUSIONES:**

- Mediante el levantamiento topográfico, se pudo determinar la descripción de la longitud, desnivel y área existente en el sector Parque Industrial; de esta manera se concluye que el terreno del sector estudiado es plano, y que se estudiaron 15 vías haciendo una longitud total de 11.8 km.
- Mediante la evaluación de la condición funcional, se concluye que la superficie del pavimento se encuentra totalmente fallada, en todas las vías evaluadas, para lo cual, se debe de realizar un estudio de la estructura del pavimento.
- De acuerdo a la evaluación estructural, se obtienen valores que exceden el valor de la deflexión admisible el cual tiene un valor de 64.1; de esta manera se concluye, que la estructura del pavimento se encuentra totalmente dañada, para lo cual es necesario realizar una reconstrucción total del pavimento flexible.
- Según el valor de las variables que forman parte del diseño estructural del pavimento, se concluye que la subrasante presenta un valor óptimo con respecto a su CBR, y que la clasificación del tráfico se encuentra seleccionada como un Tp8.
- El cálculo de los espesores de las capas se realizó con la ayuda de la fórmula brindada por la Guía AASHTO-93, se concluye que el espesor de la capa asfáltica es 9 cm, la base tiene un espesor de 27.5 cm y la capa de sub base tiene un espesor de 20 cm.

## **VII. RECOMENDACIONES:**

- A todas las entidades que se enfocan en el rubro de la ingeniería vial, puedan proponer nuevas tecnologías de diseño que puedan ser empleados por las autoridades correspondientes. De esta manera abrir sus puertas a los diferentes investigadores que buscan nuevas opciones en estos tipos de diseño.
- También para todos los estudiantes que pertenecen a la carrera de ingeniería civil, que sigan con las diferentes investigaciones, con la finalidad de poder conseguir nuevos resultados. Y realizar de esta manera nuevas propuestas.
- Para los profesionales, ampliar el enfoque de las variables, ya que cuentan con una mayor experiencia, en el manejo de las dimensiones que forman parte de la variable. De esta manera mejorar la dirección de las investigaciones.
- Para las instituciones de educación superior, implementar programas complementarios de adiestramiento, para así facilitar el acceso de información a los investigadores, y también al personal administrativo para que brinde las facilidades de acceso, a investigadores de diferentes instituciones.
- A las organizaciones públicas y privadas, brindar un fondo de apoyo económico a los investigadores de pre grado, con la finalidad de concluir las investigaciones propuestas, así mismo, considerar apoyo a las instituciones, para que cuenten con equipos especializados en sus laboratorios, de esta manera facilitar el acceso a los investigadores.

## VIII. REFERENCIAS:

- Sociedad Americana de Oficiales Estatales de Carreteras y Transpones. (Estados Unidos 1993) *Guía AASHTO para el diseño de estructuras de pavimentos*.
- Montejo (2002) *Ingeniería de pavimentos para carretera*. Universidad Católica de Colombia.
- Ministerio de Transportes y comunicaciones de Perú. (2014) *Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Biblioteca Nacional del Perú.
- Ministerio de Transportes y comunicaciones de Perú. (2016) *Manual de ensayo de materiales*. Biblioteca Nacional del Perú.
- Menéndez (2009) *Ingeniería de pavimentos, materiales, diseño y conservación*. Instituto de la construcción y gerencia.
- Mercedes (2019). *Modelo de gestión para mantenimiento de pavimentos flexibles en vías urbanas del distrito de Chiclayo*. [Tesis en Grado de Maestría]. Universidad Nacional Pedro Guiz Gallo.
- Amandio, A., Coello, J. y Parente M. (2021). Intelligent planning of road pavement rehabilitation processes through optimization systems. *Transportation Engineering*. 5(10), 23-32.  
<https://doi.org/10.1016/j.treng.2021.100081>
- Zhao, H., Chen, H., Li, C. (2022). Structural optimization and performance evaluation of precast concrete pavement with composite base layer. *International Journal of Transportation Science and Technology*  
<https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2022.05.004>
- Georgouli, K. Plati, C., Loizos A. (2021). Autonomous vehicles wheel wander: Structural impact on flexible pavements. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 8(3), 388-398.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.04.002>

- Gulyas, A. (2021). Axle load trends in Hungary and their effects on pavement structural design. *Transpor Reserarch Arena – Europe*. 48 888-896.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.1066>
- Abaza, K. (2020). Empirical-Markovian approach for estimating the flexible pavement structural capacity: Caltrans method as a case study. *International Journal of Transportation Science and Technology*. 10 (2) 156-166.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijst.2020.12.007>
- Wang, Z. et al. (2021). Pavement maintenance and rehabilitation practices in California: A study of 35-year as-built data in PaveM. *International Journal of Transportation Science and Technology*. 10 380-392.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijst.2021.04.005>
- Ahmed, F., Thompson, J., Kim, D., y Carroll, E. (2020). Evaluation of pavement service life using AASHTO 1972 and mechanistic-empirical pavement design guides. *International Journal of Transportation Science and Technology*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijst.2021.11.004>
- Bhandari, S., Luo, X. y Wang, F. (2022). Understanding the effects of structural factors and traffic loading on flexible pavement performance. *International Journal of Transportation Science and Technology*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijst.2022.02.004>
- Jelusic, P., Varga, R. y Zlender, B. (2022). Parametric analysis of the minimum cost design of flexible pavements. *Ain Shams Engineering Journal*. 14  
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101840>
- Kang, W., Kathleen, W., Syed, A. (2017). Prediction of performance and evaluation of flexible pavement rehabilitation strategies. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 4(2) 178-184  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtte.2017.03.005>

- Chu, C., Wang, L. y Xiong, H. (2022). A review on pavement distress and structural defects detection and quantification technologies using imaging approaches. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 9(2) 135-150.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.04.007>
- Li, H. y Klazanovich, L. (2022). Multi-gene genetic programming extension of AASHTO M-E for design of low-volume concrete pavements. *Journal of Road Engineering*. 2(2022) 252-266.  
<https://doi.org/10.1016/j.jreng.2022.08.002>
- Wang, L., et al. (2022). Technical development and long-term performance observations of long-life asphalt pavement: A case study of Shandong Province. . *Journal of Road Engineering*.  
<https://doi.org/10.1016/j.jreng.2022.11.001>
- Kia, A. et al. (2021). Structural and hydrological design of permeable concrete pavements. *Case Studies in Construction Materials*. 15.  
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00564>
- Liu, Z., et al. (2022). Three-dimensional finite element analysis for structural parameters of asphalt pavement: A combined laboratory and field accelerated testing approach. *Case Studies in Construction Materials*. 17.  
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01221>
- Shen, Z., Liu, B. y Zhou, G. (2022). Stressing state analysis of concrete airport pavement by modeling experimental strain data. *Case Studies in Construction Materials*. 17.  
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01635>
- Roja, K. (2022). Analysis of performance of asphalt pavements in Qatar using mechanistic-empirical approaches. *Case Studies in Construction Materials*. 18.

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01708>

Lee, S., Park, J. y Cho, B. (2022). Management of cavities under flexible pavement road network in metropolitan area: Detection, evaluation, and rehabilitation. *Developments in the Built Environment*. 12.

<https://doi.org/10.1016/j.dibe.2022.100091>

Alcocer, G. (2018). Rehabilitación de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas asfálticas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro – 2018. [Tesis de título profesional]. Universidad Cesar Trujillo.

Solis, K. y Vallejos, J. (2019). Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. Chinchaysuyo del tramo del paseo Yortuque empleando el método PCI y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible. [Tesis de título profesional]. Universidad Señor de Sipán.

Solminihac, H., Cabrera, C. y Bengoa, E. (2022). Evaluación de la capacidad estructural y funcional del pavimento durante el proceso de construcción.

Condezo, R. y Jiménez, N. (2021). Diseño estructural del pavimento flexible incorporando caucho reciclado en la Avenida el Sol, Chorrillos 2021. [Tesis de título profesional]. Universidad César Vallejo.

Cruz, N. (2019). Metodologías de evaluación funcional y estructural en pavimentos. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada del Norte.

Cubas, R. (2017). Comportamiento estructural del pavimento flexible en la vía de evitamiento Sur – Cajamarca utilizando las deflexiones medidas con la viga Benkelman. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada del Norte.

Manzano, J. (2022). Propuesta de rehabilitación del pavimento de la vía Salasaka

centro km 0+000 hasta Huasalata km 4+000 del cantón Pelileo provincia de Tungurahua. [Tesis de título profesional]. Universidad Técnica de Ambato.

Gamboa, Y. (2019). Evaluación estructural y funcional para el diseño de rehabilitación de pavimentos de la red vial pavimentada del cantón de Pérez Zeledón. [Tesis de título profesional]. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Samamé, V. (2021). Evaluación de la estructura del pavimento flexible y su relación con el estado de conservación de la carretera Morales – San Pedro de Cumbaza, provincia y departamento de San Martín. [Tesis de título profesional]. Universidad Científica del Perú.

Minauro, C. y Rojas, A. (2020). Diseño Estructural de Pavimento Flexible Reforzado con Geomallas Biaxiales en la Avenida Los Eucaliptos, Distrito de Lurín 2020. [Tesis de título profesional]. Universidad César Vallejo.

Briceño, L. y Narcizo, W. (2019). “Análisis comparativo del diseño estructural del pavimento flexible entre las metodologías de la aashto-93 y la del instituto del asfalto para el camino vecinal de Julcán al caserío de Chuan parte baja, distrito de Julcán, provincia de Julcán, la libertad. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

Chacón, A. y Terjeda, L. (2020). Análisis de tráfico para el diseño estructural del pavimento flexible del sector II del centro poblado el Milagro – Huanchaco – La Libertad. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

García, K. y Ramírez, W. (2020). Análisis de tránsito para el diseño estructural del pavimento flexible de la carretera departamental tramo desvío laguna Sausacocha – Curgos – Sánchez Carrión – la libertad. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

Castro, M. y Medrano, A. (2021). Diseño estructural de pavimento flexible según la metodología AASHTO 93 y la transitabilidad de la calle san pedro, en el distrito de Jequetepeque, Pacasmayo, La Libertad. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

Guerreo, J. y Vásquez, E. (2022). Propuesta de diseño estructural del pavimento flexible en la carretera panamericana sur entre los tramos puente Montalvo y Camiara para el mejoramiento de la transitabilidad vial. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

Espire, K. y Navarrete, A. (2021). Evaluación y análisis comparativo del diseño estructural entre un pavimento flexible y rígido mediante el método AASHTO para mejorar la transitabilidad en la carretera Cartavio-panamericana norte en el distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope-departamento la libertad. [Tesis de título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego.

Ronceros, R. y Vera, A. (2021). Mejoramiento del diseño estructural del pavimento flexible de la Avenida La Marina - Distrito Moche – 2021. [Tesis de título profesional]. Universidad Cesar Vallejo.

Ugaz, Y. (2020). Evaluación de fallas mediante el método índice de condición de pavimento para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Perú cdra. 42 – 51, Callao, 2020. [Tesis de título profesional]. Universidad Cesar Vallejo.

## ANEXOS

### Anexo 1. Variables y Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Unidad
<b>Variable:</b> DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE	Conjunto de procesos, que se basa en el cálculo del número estructural (SN) que debe soportar el nivel de carga exigido por el Proyecto (Manual de Carreteras, suelos, geología, geotécnica y pavimentos, 2014)	Se realizará la evaluación de la condición funcional y estructural del pavimento y se determinará los espesores de las capas pertenecientes a la estructura del pavimento.	Levantamiento Topográfico	Cotas	msnm
				Progresivas	km
				Áreas	m <sup>2</sup>
			Condición funcional	Índice de condición del pavimento (PCI)	Adimensional
				Índice de rugosidad internacional (IRI)	m/km
				Índice de serviciabilidad presente (PSI)	Adimensional
			Condición Estructural	Deflexión bajo el eje de carga	1/100 mm
			Variables de diseño	Ejes Equivalentes (W18)	EE
				Módulo resiliente (Mr)	PSI
				Confiability	%
				Desviación estándar (Zr)	Adimensional
				Desviación estándar Combinada (So)	Adimensional
			Espesor de capas	Variación de serviciabilidad (PSI)	Adimensional
				Número estructural	Adimensional
Coefficientes estructurales	1/cm				
Coefficientes de drenaje	Adimensional				

Anexo 2. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	Unidad
¿Cuál es el diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad?	El diseño estructural del pavimento flexible, presenta espesores de 15 cm en la sub base, 20 cm en la base y 9 cm en la carpeta de rodadura	<b>GENERAL</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Levantamiento Topográfico	Cotas	msnm
		Realizar el diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad.			Progresivas	km
					Áreas	m <sup>2</sup>
		Realizar el levantamiento topográfico del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad.		CONDICIÓN FUNCIONAL	Índice de condición del pavimento (PCI)	Adimensional
					Índice de rugosidad internacional (IRI)	m/km
					Índice de serviciabilidad presente (PSI)	Adimensional
		Determinar la condición funcional del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad.		CONDICIÓN ESTRUCTURAL	Deflexión bajo el eje de carga	1/100 mm
					Ejes Equivalentes (W18)	EE
					Módulo resiliente (Mr)	PSI
					Confiabilidad	%
					Desviación estándar (Zr)	Adimensional
		Determinar la condición estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad		VARIABLES DE DISEÑO	Desviación estándar Combinada (So)	Adimensional
Variación de serviciabilidad (PSI)	Adimensional					
Número estructural	Adimensional					
Determinar las variables de diseño del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad	ESPESOR DE CAPAS	Coeficientes estructurales	1/cm			

Calcular los espesores de las  
capas del pavimento flexible  
del sector Parque Industrial,  
Trujillo, La Libertad.

Coeficientes de drenaje    Adimensional

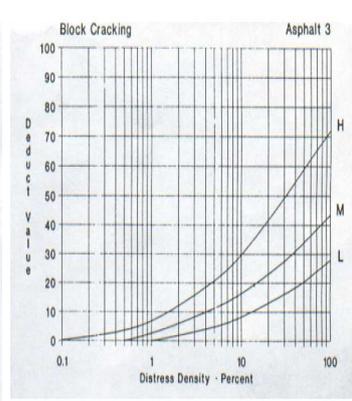
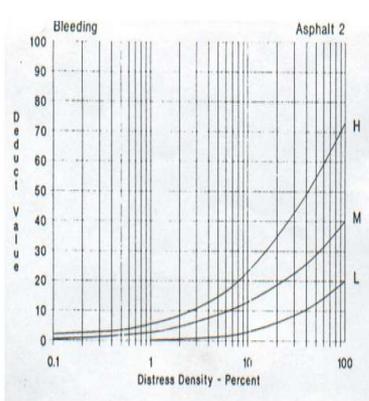
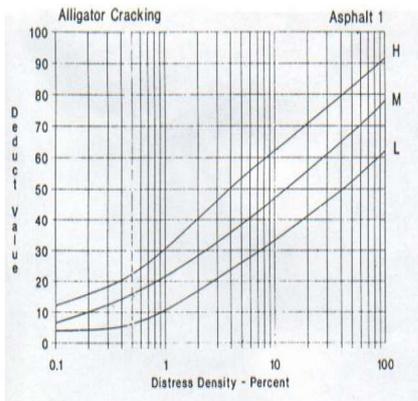
---

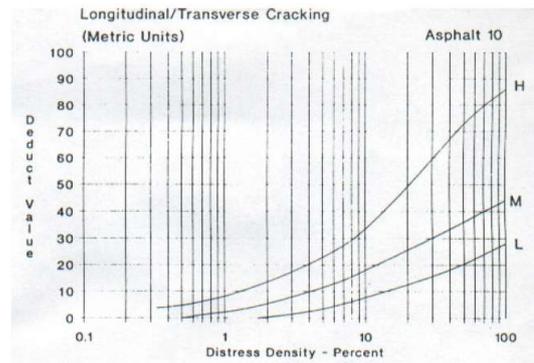
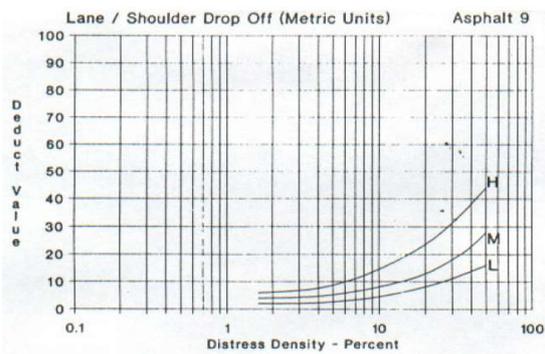
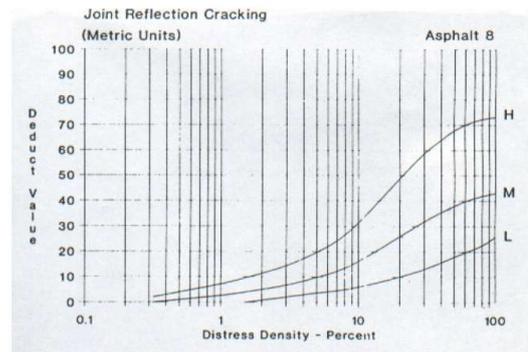
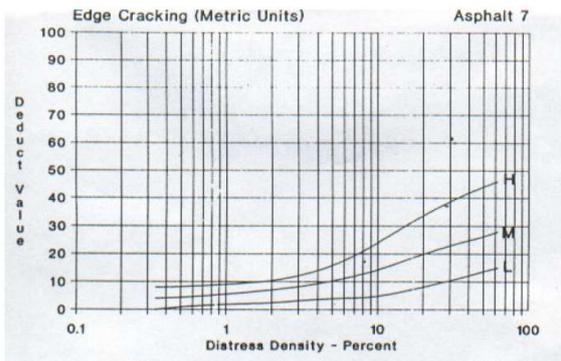
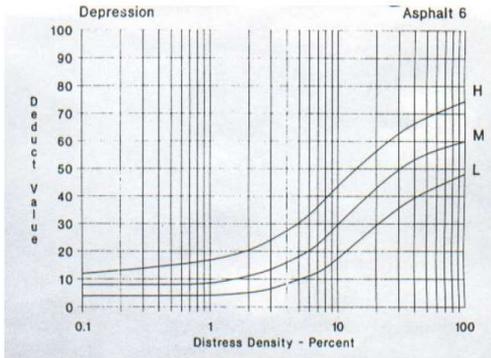
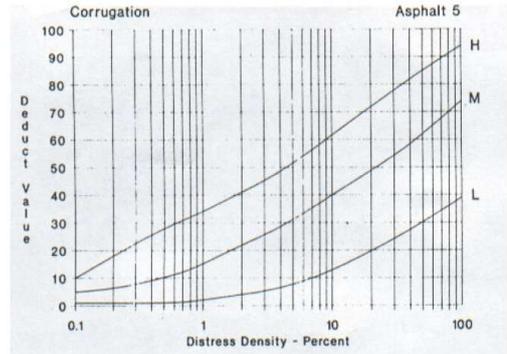
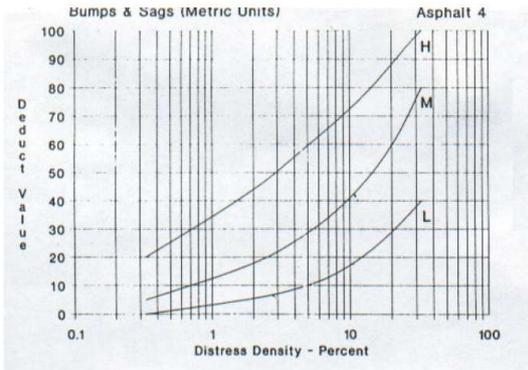


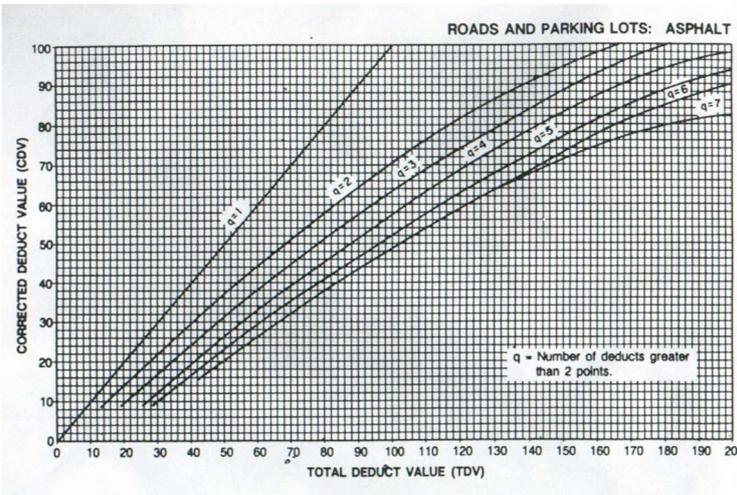
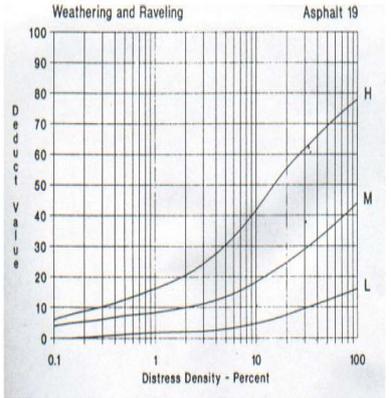
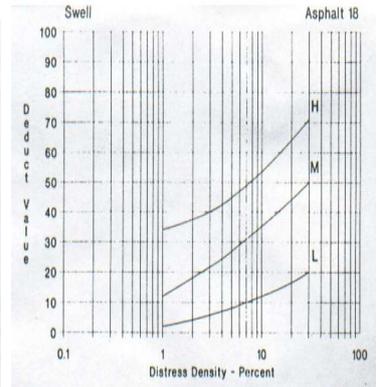
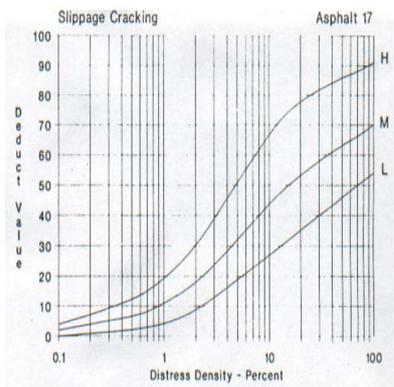
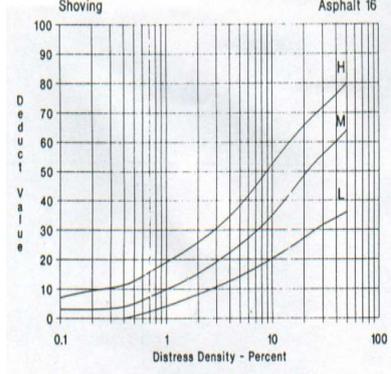
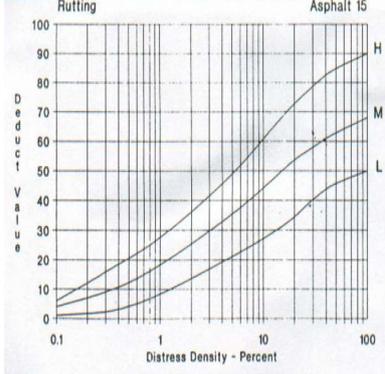
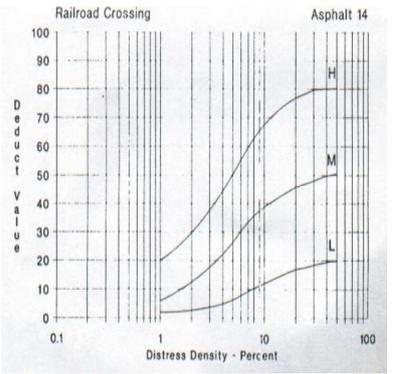
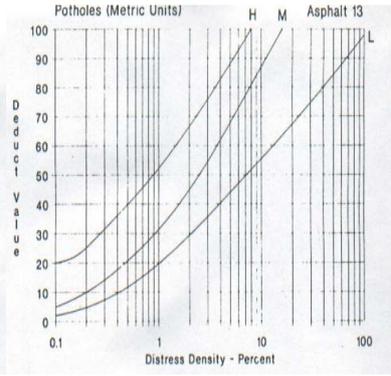
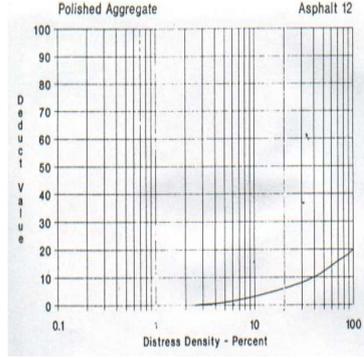
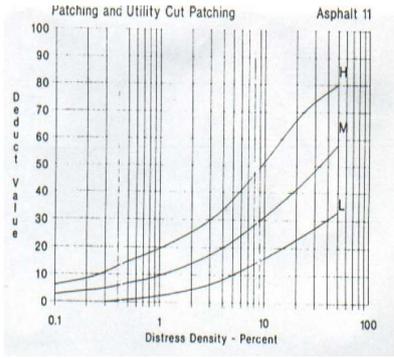
**Anexo 4. Instrumento de guía de observación 2 para la recolección de datos de las fallas existentes del pavimento del sector Parque Industrial.**

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO  
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA**

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA				
ZONA Calle 10		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO									
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2) 280									
INSPECCIONADA POR					FECHA									
No		Daño			No		Daño							
1		Piel de cocodrilo		M2	11		Parqueo		M2					
2		Exudación		M2	12		Pulimento de agregados		M2					
3		Agritamiento y hundimientos.		M2	13		Huecos		N°					
4		Abultamientos y hundimientos		M2	14		Cruce de vía férrea		M2					
5		Corrugación		M2	15		Ahuellamiento		M2					
6		Depresión		M2	16		Desplazamiento		M2					
7		Grieta de borde		M	17		Grieta parabólica		M2					
8		Grieta de reflexión de junta		M	18		Hinchamiento		M2					
9		Desnivel carril/berma		M	19		Desprendimiento de agregados		M2					
10		Grietas longitudinal y transversal												
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.			NÚMERO MÁX. DE VD					
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$			$i = N/n$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$					
Medium	Medio	M												
High	Alta	H												
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>														
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13			
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
56 - 70	Buena													
41 - 55	Regular													
26 - 40	Pobre													
11 - 25	Muy Pobre													
0 - 10	Fallado													
<b>TOTAL</b>		<b>BAJA (L)</b>												
		<b>ME DIA (M)</b>												
		<b>ALTA (H)</b>												
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>														
TIPO DE DAÑO		SEVERIDAD		TOTAL		DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO				Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = Número Máx. De VD (m) =		
NRO		VALORES DEDUCIDOS				VDT		q		VDC				
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										PCI=100-Máx. DVC				
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										PCI-				







**Anexo 5. Instrumento de guía de observación 3 para la recolección de las desviaciones obtenidas en cada punto obtenidas con el equipo Merlin.**

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO:										OPERADOR:		
SECTOR:										SUPERVISOR:		
TRAMO:										FECHA:		
CARRIL:												
ENSAYO N°				KM				HORA				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:	
1												
2												
3											AFIRMADO	
4												
5											BASE GRANULAR	
6												
7												
8												
9											TRAT, BICAPA	
10												
11											CARPETA SIN	
12												
13											CARP.	
14												
15											RECAPEO ASFÁLTICO	
16												
17											SELLO	
18												
19											OTROS	
20												
OBSERVACIONES												

**Anexo 6. Instrumento de guía de observación 4 para el cálculo de la serviciabilidad.**

<b>CARRIL</b>	<b>IRI</b>	<b>PSI (1)</b>	<b>PSI (2)</b>	<b>PSI (3)</b>	<b>PSI Prom</b>	<b>PSI Prom total</b>
<b>PSI Promedio total</b>	<b>0.00000</b>					



**Anexo 8. Instrumento de guía de observación 6 para poder realizar el conteo vehicular y calcular el número de ejes equivalentes.**

**ESTUDIO DE TRAFICO - TRAMO 1**

TRAMO DE LA CARRETERA	1		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN			
DIA	Lunes		

Regresar

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2
00-01	E																		
00-01	S																		
01-02	E																		
01-02	S																		
02-03	E																		
02-03	S																		
03-04	E																		
03-04	S																		
04-05	E																		
04-05	S																		
05-06	E																		
05-06	S																		
06-07	E																		
06-07	S																		
07-08	E																		
07-08	S																		
08-09	E																		
08-09	S																		
09-10	E																		
09-10	S																		
10-11	E																		
10-11	S																		
11-12	E																		
11-12	S																		
12-13	E																		
12-13	S																		
13-14	E																		
13-14	S																		
14-15	E																		
14-15	S																		
15-16	E																		
15-16	S																		
16-17	E																		
16-17	S																		
17-18	E																		
17-18	S																		
18-19	E																		
18-19	S																		
19-20	E																		
19-20	S																		
20-21	E																		
20-21	S																		
21-22	E																		
21-22	S																		
22-23	E																		
22-23	S																		
23-24	E																		
23-24	S																		
<b>PARCIAL:</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA : \_\_\_\_\_

INGRESPONS : \_\_\_\_\_

SUPERV.MTC : \_\_\_\_\_

**Anexo 9. Instrumento de guía de observación 7 para realizar la extracción del suelo para hallar el módulo resiliente.**

<u>PERFIL ESTATIGRAFICO</u>					
SOLICITANTE					
PROYECTO					
CALICATA N°					
NIVEL FREATICO			FECHA		
PROF.					
Prof - cm	Tipo de excavación	Muestra	Clasificación (SUCS)	Descripción del material	Símbolo
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
Observaciones:					

**Anexo 10. Instrumento de guía de observación 8 para la selección del valor de las variables.**

**Cuadro 12.6**  
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P5</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P10</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P15</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P20</sub>	500,001	750,000	80%
Resto de Caminos	T <sub>P25</sub>	750,001	1,000,000	80%
	T <sub>P30</sub>	1,000,001	1,500,000	85%
	T <sub>P35</sub>	1,500,001	3,000,000	85%
	T <sub>P40</sub>	3,000,001	5,000,000	85%
	T <sub>P45</sub>	5,000,001	7,500,000	90%
	T <sub>P50</sub>	7,500,001	10,000,000	90%
	T <sub>P55</sub>	10,000,001	12,500,000	90%
	T <sub>P60</sub>	12,500,001	15,000,000	90%
	T <sub>P65</sub>	15,000,001	20,000,000	95%
	T <sub>P70</sub>	20,000,001	25,000,000	95%
	T <sub>P75</sub>	25,000,001	30,000,000	95%
T <sub>P80</sub>	>30,000,000		95%	

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

**Cuadro 12.10**  
Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)  
Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	T <sub>P5</sub>	1,000,001	1,500,000	4.00
	T <sub>P6</sub>	1,500,001	3,000,000	4.00
	T <sub>P7</sub>	3,000,001	5,000,000	4.00
	T <sub>P8</sub>	5,000,001	7,500,000	4.00
	T <sub>P9</sub>	7,500,001	10,000,000	4.00
	T <sub>P10</sub>	10,000,001	12,500,000	4.00
	T <sub>P11</sub>	12,500,001	15,000,000	4.00
	T <sub>P12</sub>	15,000,001	20,000,000	4.20
	T <sub>P13</sub>	20,000,001	25,000,000	4.20
	T <sub>P14</sub>	25,000,001	30,000,000	4.20
	T <sub>P15</sub>	>30,000,000		4.20

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

**Cuadro 12.11**  
Índice de Serviciabilidad Final (Pf)  
Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pf)	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	2.00
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	2.00
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	2.00
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	T <sub>P5</sub>	1,000,001	1,500,000	2.50
	T <sub>P6</sub>	1,500,001	3,000,000	2.50
	T <sub>P7</sub>	3,000,001	5,000,000	2.50
	T <sub>P8</sub>	5,000,001	7,500,000	2.50
	T <sub>P9</sub>	7,500,001	10,000,000	2.50
	T <sub>P10</sub>	10,000,001	12,500,000	2.50
	T <sub>P11</sub>	12,500,001	15,000,000	2.50
	T <sub>P12</sub>	15,000,001	20,000,000	3.00
	T <sub>P13</sub>	20,000,001	25,000,000	3.00
	T <sub>P14</sub>	25,000,001	30,000,000	3.00
	T <sub>P15</sub>	>30,000,000		3.00

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

**Cuadro 12.8**  
Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)  
Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años)  
Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P5</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>P10</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>P15</sub>	300,001	500,000	-0.674
	T <sub>P20</sub>	500,001	750,000	-0.842
Resto de Caminos	T <sub>P25</sub>	750,001	1,000,000	-0.842
	T <sub>P30</sub>	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T <sub>P35</sub>	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T <sub>P40</sub>	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T <sub>P45</sub>	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T <sub>P50</sub>	7,500,001	10,000,000	-1.282
	T <sub>P55</sub>	10,000,001	12,500,000	-1.282
	T <sub>P60</sub>	12,500,001	15,000,000	-1.282
	T <sub>P65</sub>	15,000,001	20,000,000	-1.645
	T <sub>P70</sub>	20,000,001	25,000,000	-1.645
	T <sub>P75</sub>	25,000,001	30,000,000	-1.645
T <sub>P80</sub>	>30,000,000		-1.645	

<b>CONFIABILIDAD:</b>	
<b>SERVICIABILIDA INICIAL:</b>	
<b>SERVICIABILIDAD FINAL:</b>	
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL:</b>	

**Anexo 11. Instrumento de guía de observación 9 para el cálculo de los espesores de capas.**

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico (a1)

Base granular (a2)

Subbase (a3)





pulg

pulg

pulg

b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)

Subbase (m3)

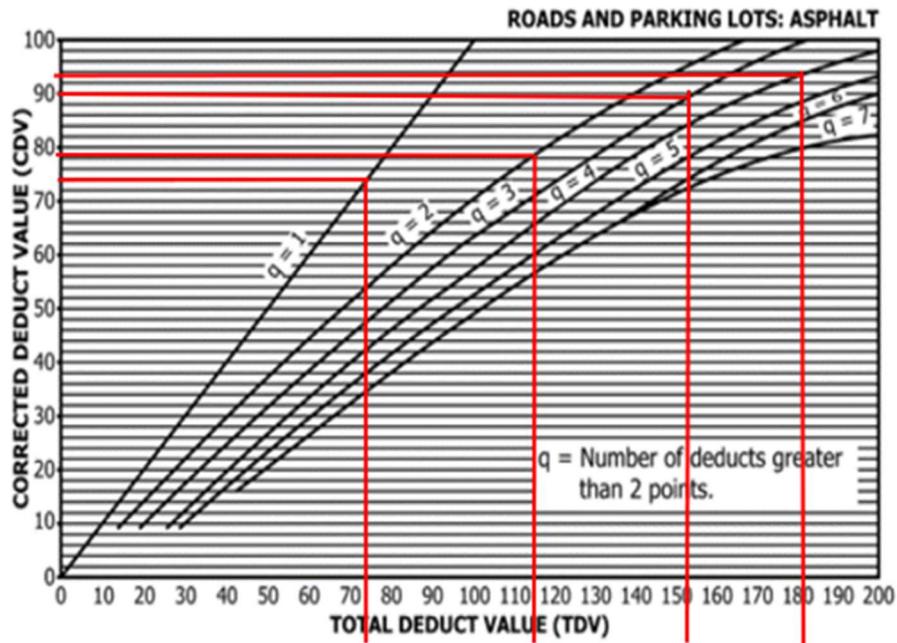
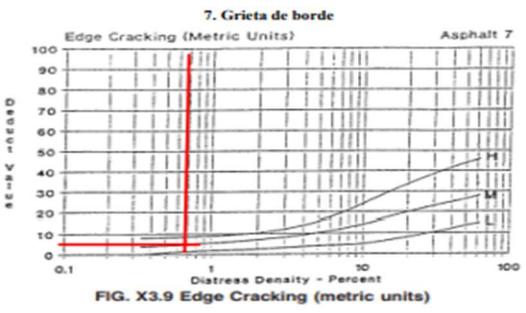
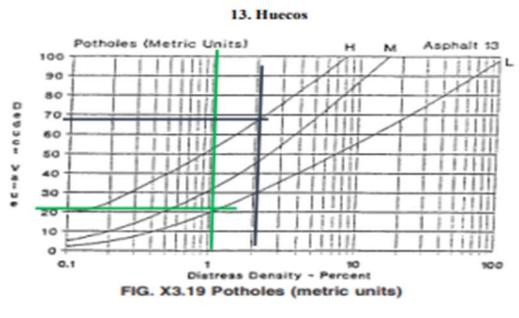
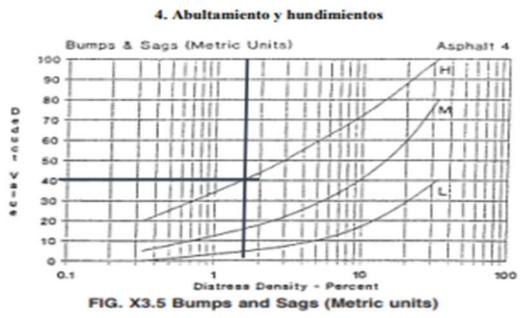
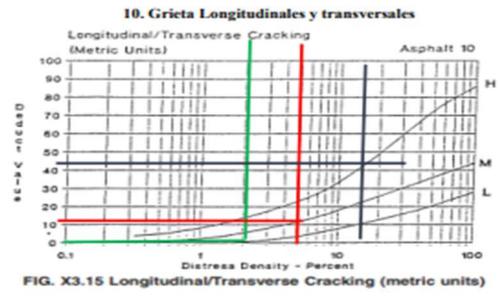
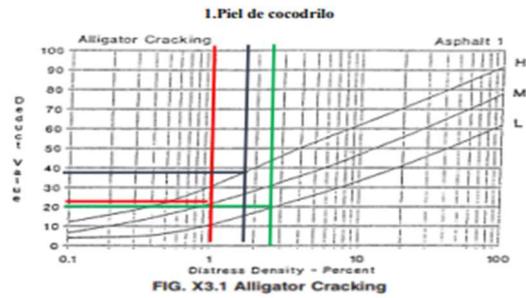


	ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1						
2						

**Anexo 12. Resultados del PCI de cada avenida.**

**Resultados del PCI Avenida El Sol**

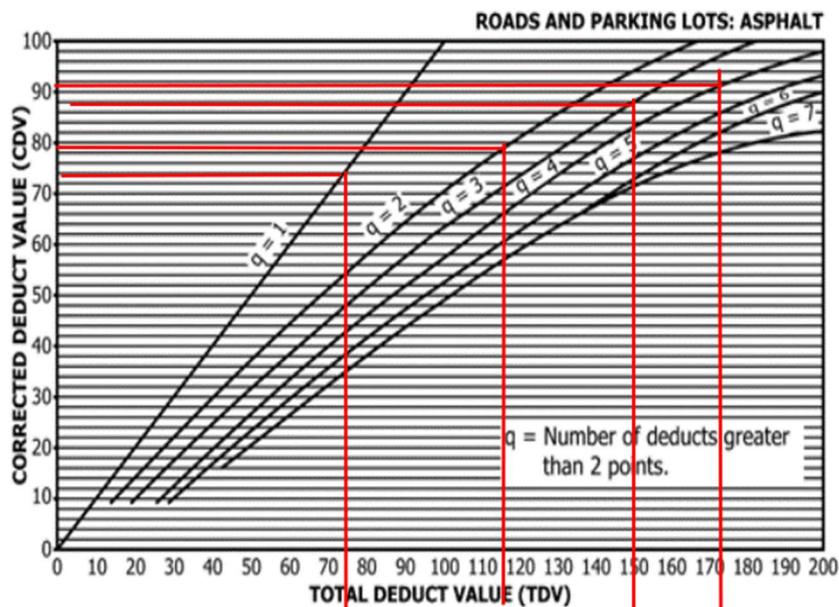
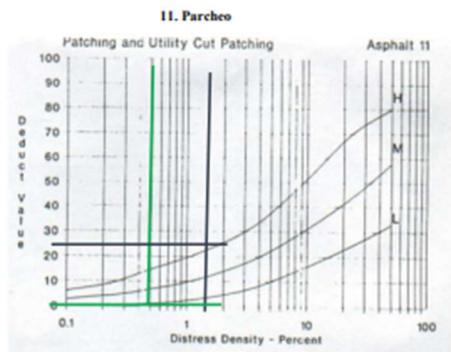
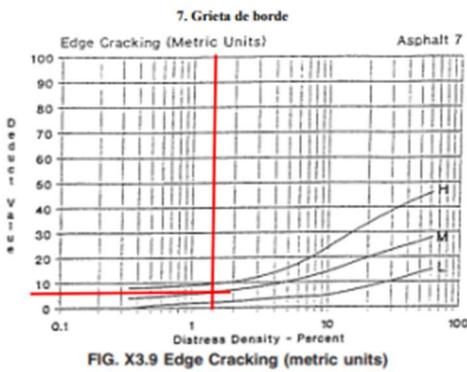
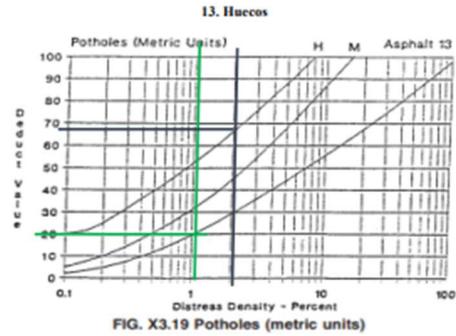
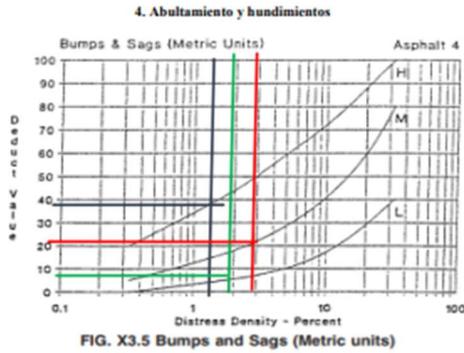
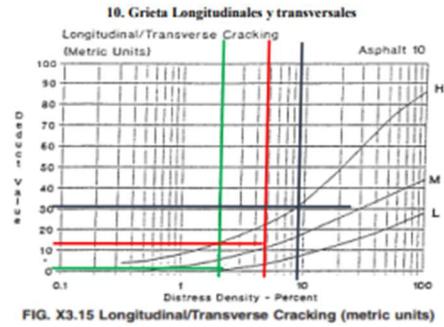
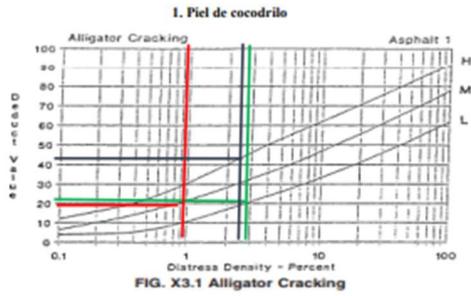
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA																																																																										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA																																																																
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO																																																																						
Avenida El Sol																																																																										
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)																																																																						
				280																																																																						
INSPECCIONADA POR				FECHA																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril/berma</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>				No	Daño		1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exudación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril/berma	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>								No	Daño		11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2
No	Daño																																																																									
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																								
2	Exudación	M2																																																																								
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																								
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																								
5	Corrugación	M2																																																																								
6	Depresión	M2																																																																								
7	Grieta de borde	M																																																																								
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																								
9	Desnivel carril/berma	M																																																																								
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																									
No	Daño																																																																									
11	Parqueo	M2																																																																								
12	Pulimento de agregados	M2																																																																								
13	Huecos	Nº																																																																								
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																								
15	Ahuellamiento	M2																																																																								
16	Desplazamiento	M2																																																																								
17	Grieta parabólica	M2																																																																								
18	Hinchamiento	M2																																																																								
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																			
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																			
Medium	Media	M																																																																								
High	Alta	H																																																																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																										
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13																																																															
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																														
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L																																																														
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H																																																														
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M																																																																
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H					40	H																																																																
0 - 10	Fallado	0.85	H																																																																							
TOTAL	BAJA (L)	7.34						5.7		3																																																																
	MEDIA (M)	2.8				2		14																																																																		
	ALTA (H)	4.93		4.71				40		6																																																																
CALCULO DEL PCI																																																																										
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q)   Valor deducido más alto = 69  Número Máx. De VD (m) = 3.847																																																																					
1	L	7.34	2.62%	19																																																																						
1	M	2.8	1.00%	22																																																																						
1	H	4.93	1.76%	39																																																																						
4	H	4.71	1.68%	41																																																																						
7	M	2	0.71%	5																																																																						
10	L	5.7	2.04%	2																																																																						
10	M	14	5.00%	11																																																																						
10	H	40	14.29%	40																																																																						
13	L	3	1.07%	21																																																																						
13	H	6	2.14%	69																																																																						
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																																			
1	69	41	40	31.2	181.2	4	95																																																																			
2	69	41	40	2	152	3	89																																																																			
3	69	41	2	2	114	2	79																																																																			
4	69	2	2	2	75	1	75																																																																			
							Máx. VDC	95																																																																		
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC																																																																			
							PCI=	5																																																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																			



# Resultados del PCI Avenida 02

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												ESQUEMA																																																																
ZONA Avenida 02			ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO						7.00m 																																																																
CÓDIGO VÍA			ABCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2) 280																																																																						
INSPECCIONADA POR						FECHA						40.0m																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril berma</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>						No	Daño	M2	1	Piel de cocodrilo	M2			2	Exudación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril berma	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>						No	Daño	M2	11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2
No	Daño	M2																																																																										
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																										
2	Exudación	M2																																																																										
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																										
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																										
5	Corrugación	M2																																																																										
6	Depresión	M2																																																																										
7	Grieta de borde	M																																																																										
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																										
9	Desnivel carril berma	M																																																																										
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																											
No	Daño	M2																																																																										
11	Parqueo	M2																																																																										
12	Pulimento de agregados	M2																																																																										
13	Huecos	Nº																																																																										
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																										
15	Ahuellamiento	M2																																																																										
16	Desplazamiento	M2																																																																										
17	Grieta parabólica	M2																																																																										
18	Hinchamiento	M2																																																																										
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.			NÚMERO MÁX. DE VD																																																																			
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$			$i = N/rx$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																			
Medium	Media	M																																																																										
High	Alta	H																																																																										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																												
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		11		13																																																															
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																														
56 - 70	Bueno		5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L																																																														
41 - 55	Regular		2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H																																																														
26 - 40	Pobre		2.8	M	4.2	M			12.9	M																																																																		
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H	3.76	M			25	H																																																																		
0 - 10	Fallado	3.3	H	2.1	H																																																																							
TOTAL	BAJA (L)	7.99		5.5				5.7		2		3																																																																
	MEDIA (M)	2.8		7.96		3.5		14																																																																				
	ALTA (H)	7.38		5.5				25		4		6																																																																
CALCULO DEL PCI																																																																												
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847																																																																							
1	L	7.99	2.85%	22																																																																								
1	M	2.8	1.00%	22																																																																								
1	H	7.38	2.64%	44																																																																								
4	L	5.5	1.96%	9																																																																								
4	M	7.96	2.84%	22																																																																								
4	H	5.5	1.96%	37																																																																								
7	M	3.5	1.25%	6																																																																								
10	L	5.7	2.04%	1																																																																								
10	M	14	5.00%	12																																																																								
10	H	25	8.93%	31																																																																								
11	L	2	0.71%	2																																																																								
11	H	4	1.43%	22																																																																								
13	L	3	1.07%	21																																																																								
13	H	6	2.14%	69																																																																								
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																																					
1	69	44	37	24.8	174.8	4	94																																																																					
2	69	44	37	1	151	3	86																																																																					
3	69	44	1	1	115	2	67																																																																					
4	69	1	1	1	72	1	74																																																																					
							Máx. VDC	94																																																																				
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI-100-Máx. DVC																																																																					
							PCI-	6																																																																				
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																					



# Resultados del PCI Avenida 03

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA																																																																		
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO						7.00m		40.0m																																																																
Avenida 03																																																																												
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)																																																																								
				280																																																																								
INSPECCIONADA POR				FECHA																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril/berma</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>				No	Daño	M2	1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exudación			M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril/berma	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>								No	Daño	M2	11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2
No	Daño	M2																																																																										
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																										
2	Exudación	M2																																																																										
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																										
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																										
5	Corrugación	M2																																																																										
6	Depresión	M2																																																																										
7	Grieta de borde	M																																																																										
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																										
9	Desnivel carril/berma	M																																																																										
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																											
No	Daño	M2																																																																										
11	Parqueo	M2																																																																										
12	Pulimento de agregados	M2																																																																										
13	Huecos	Nº																																																																										
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																										
15	Ahuellamiento	M2																																																																										
16	Desplazamiento	M2																																																																										
17	Grieta parabólica	M2																																																																										
18	Hinchamiento	M2																																																																										
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																					
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																					
Medium	Media	M																																																																										
High	Alta	H																																																																										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																												
86 - 100	Excelente		4		7		10		13																																																																			
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																																
56 - 70	Buena		1.9	L	2.8	H	5.4	L	5	L																																																																		
41 - 55	Regular		4.1	L	4.08	H	3.1	M	4	H																																																																		
26 - 40	Pobre		3.3	M	1.2	H	12.9	M	6.2	H																																																																		
11 - 25.	Muy Pobre		4.08	H	4.6	H	43	H	4.2	H																																																																		
0 - 10	Fallado	2	H	0.85	H																																																																							
TOTAL	BAJA (L)	6				5.4		5																																																																				
	MEDIA (M)	3.3				16																																																																						
	ALTA (H)	6		13.53		43		14.4																																																																				
CALCULO DEL PCI																																																																												
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 87 Número Máx. De VD (m) = 2.194																																																																							
4	L	6	2.14%	8																																																																								
4	M	3.3	1.18%	14																																																																								
4	H	6	2.14%	46																																																																								
7	H	13.53	4.83%	12																																																																								
10	L	5.4	1.93%	2																																																																								
10	M	16	5.71%	11																																																																								
10	H	43	15.36%	40																																																																								
13	L	5	1.79%	28																																																																								
13	H	14.4	5.14%	87																																																																								
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																																					
1	87	46	40	22.4	195.4	4	97																																																																					
2	87	46	40	2	175	3	98																																																																					
3	87	46	2	2	137	2	86																																																																					
4	87	2	2	2	93	1	92																																																																					
							Máx. VDC	98																																																																				
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI-100-Máx. DVC																																																																					
							PCI=	2																																																																				
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																					

4. Abultamiento y hundimientos

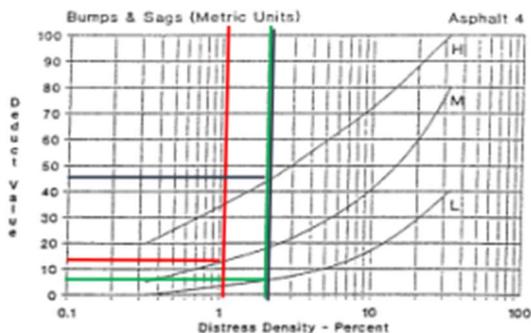


FIG. X3.5 Bumps and Sags (Metric units)

10. Grieta Longitudinales y transversales

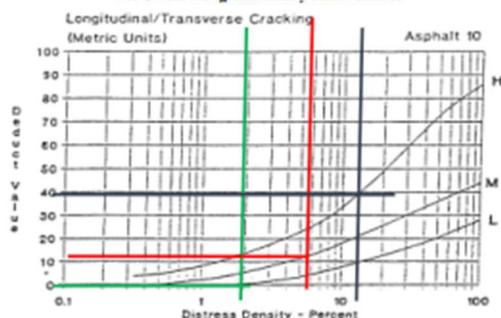


FIG. X3.15 Longitudinal/Transverse Cracking (metric units)

7. Grieta de borde

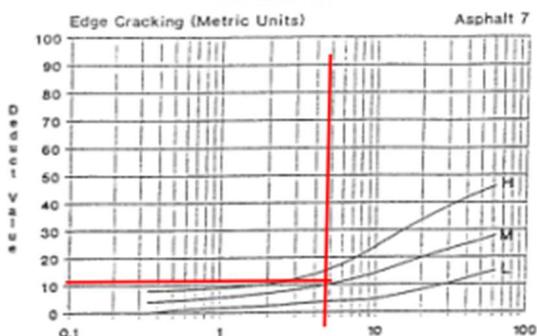


FIG. X3.9 Edge Cracking (metric units)

13. Huecos

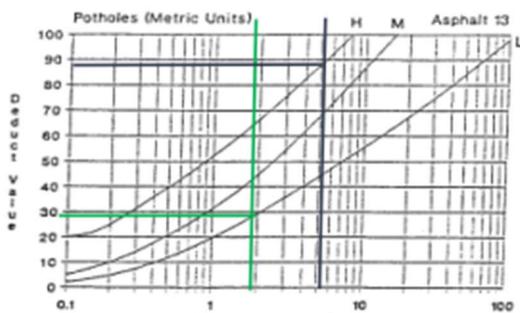
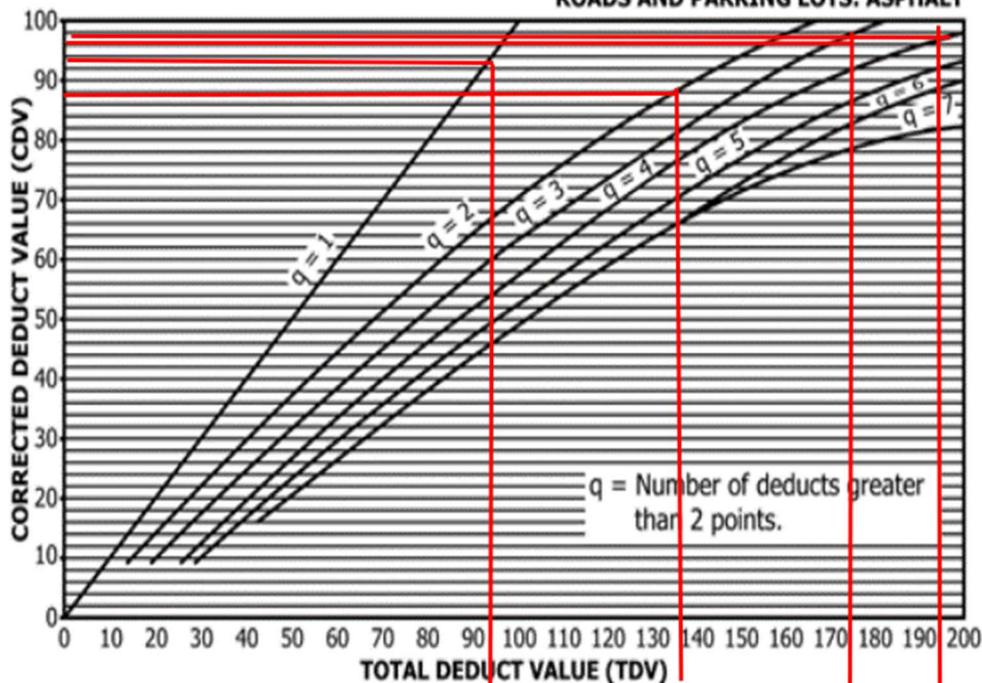


FIG. X3.19 Potholes (metric units)

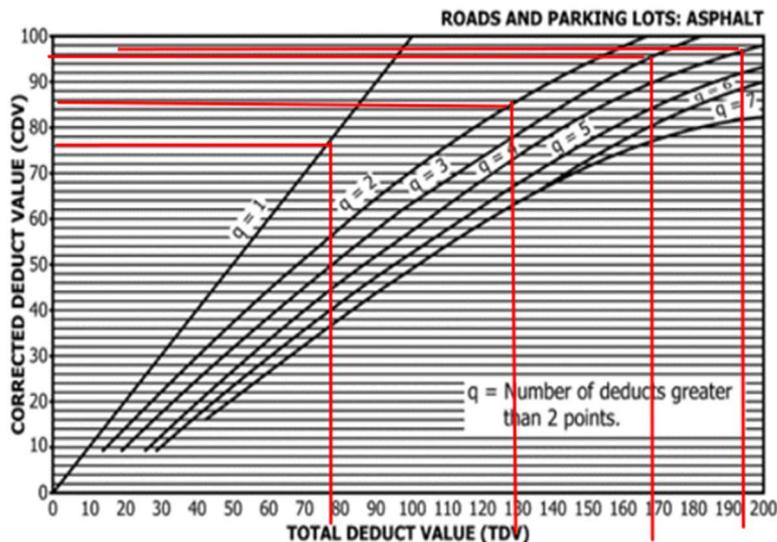
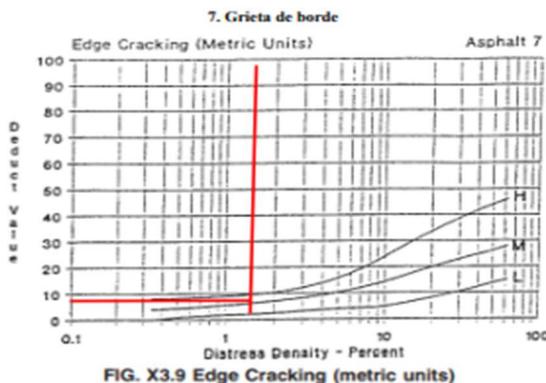
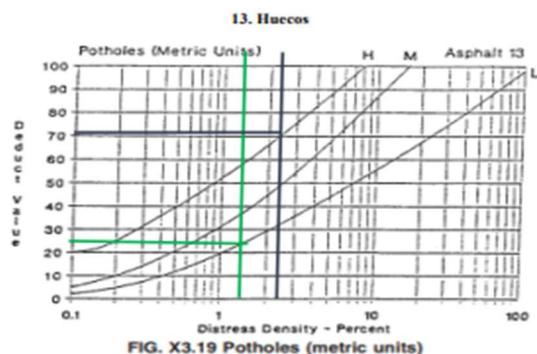
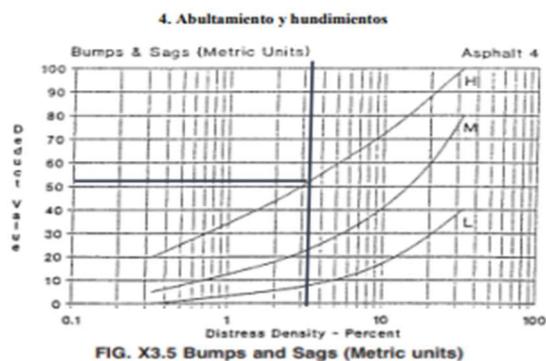
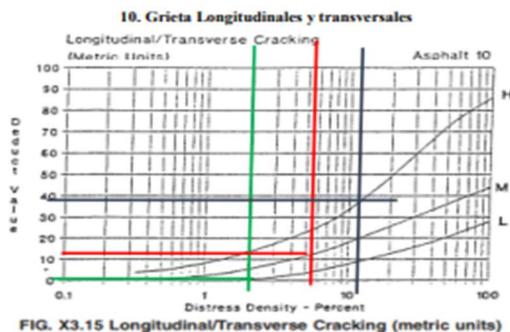
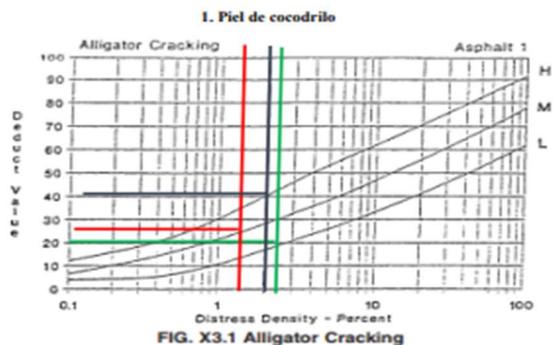
ROADS AND PARKING LOTS: ASPHALT



# Resultados del PCI Calle 05 (a)

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

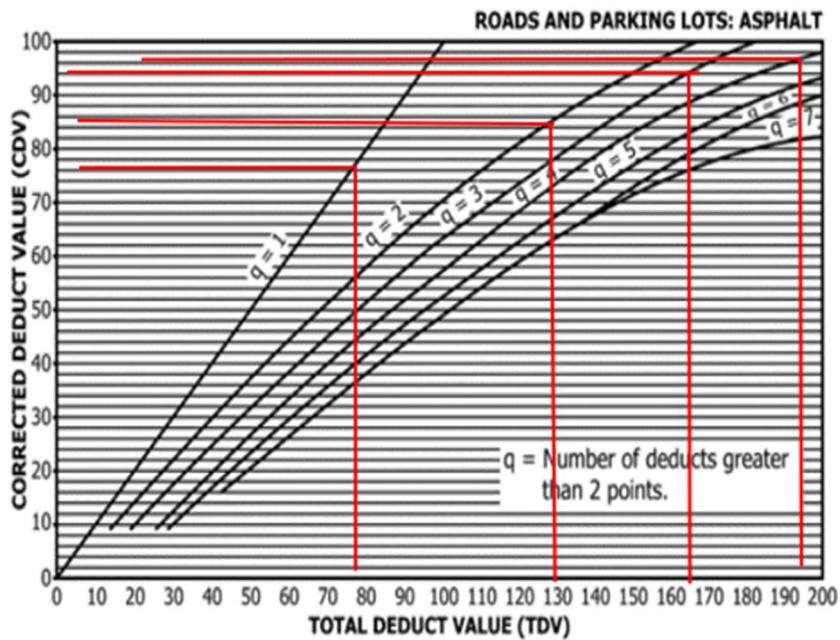
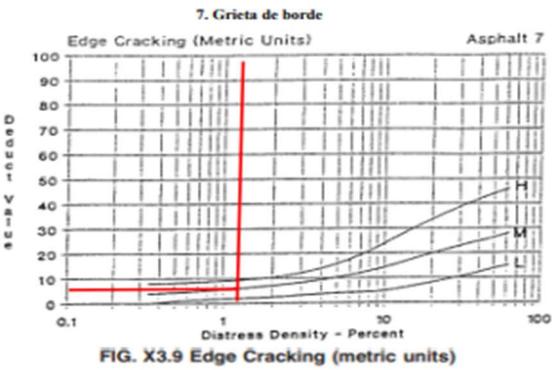
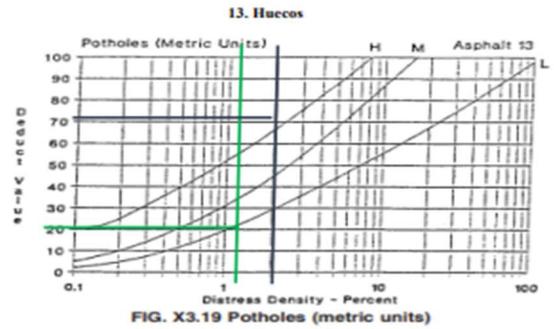
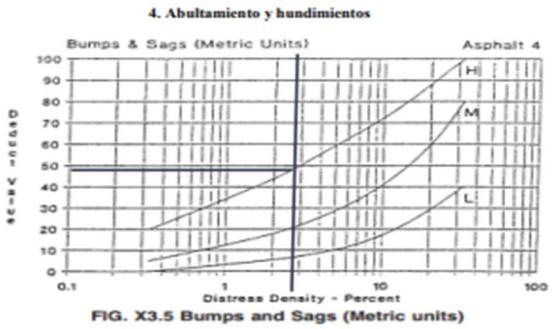
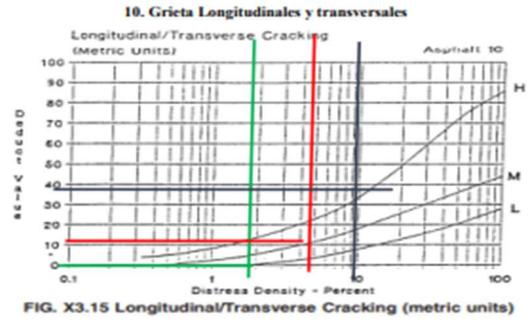
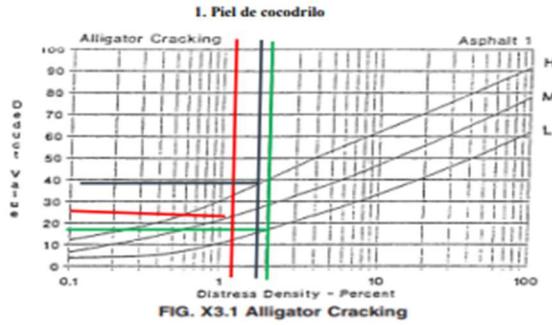
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA			
ZONA Avenida 05 (a)		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO							7.00m 40.0m		
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2) 280									
INSPECCIONADA POR					FECHA									
No	Daño			No	Daño									
1	Piel de cocodrilo		M2	11	Parcheo		M2							
2	Exudación		M2	12	Pulimento de agregados		M2							
3	Arietamiento y hundimientos.		M2	13	Huecos		Nº							
4	Abultamientos y hundimientos		M2	14	Cruce de vía férrea		M2							
5	Corrugación		M2	15	Abuellamiento		M2							
6	Depresión		M2	16	Desplazamiento		M2							
7	Grieta de borde		M	17	Grieta parabólica		M2							
8	Grieta de reflexión de junta		M	18	Hinchamiento		M2							
9	Desnivel carril/berma		M	19	Desprendimiento de agregados		M2							
10	Grietas longitudinal y transversal													
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD							
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$							
Medium	Media	M												
High	Alta	H												
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES														
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13			
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
56 - 70	Bueno		7	L	4.1	H	4.2	H	5.7	L	4.32	L		
41 - 55	Regular				5.35	H					7.2	H		
26 - 40	Pobre		4.3	M					14.1	M				
11 - 25.	Muy Pobre		6	H					36	H				
0 - 10	Fallado													
TOTAL	BAJA (L)	7						5.7		4.32				
	MEDIA (M)	4.3				4.2		14.1						
	ALTA (H)	6		9.45				36		7.2				
CALCULO DEL PCI														
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO									
1	L	7	2.50%		20									
1	M	4.3	1.54%		25									
1	H	6	2.14%		41									
4	H	9.45	3.38%		53									
7	M	4.2	1.50%		7									
10	L	5.7	2.04%		2									
10	M	14.1	5.04%		12									
10	H	36	12.86%		39									
13	L	4.32	1.54%		23									
13	H	7.2	2.57%		72									
NRO	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC						
1	72	53	41	31.2		197.2	4	97						
2	72	53	41	2		168	3	94						
3	72	53	2	2		129	2	86						
4	72	2	2	2		78	1	67						
							Máx. VDC	97						
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. VDC							
							PCI=	3						
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO							



# Resultados del PCI Avenida 05 (b)

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA				
ZONA		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO										
Avenida 05 (b)															
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)										
					280										
INSPECCIONADA POR					FECHA										
No	Daño				No	Daño									
1	Piel de cocodrilo		M2		11	Parqueo		M2							
2	Exudación		M2		12	Pulimento de agregados		M2							
3	Agrietamiento y hundimientos.		M2		13	Huecos		Nº							
4	Abultamientos y hundimientos		M2		14	Cruce de vía férrea		M2							
5	Corrugación		M2		15	Ahuellamiento		M2							
6	Depresión		M2		16	Desplazamiento		M2							
7	Grieta de borde		M		17	Grieta parabólica		M2							
8	Grieta de reflexión de junta		M		18	Hinchamiento		M2							
9	Desnivel carril/berma		M		19	Desprendimiento de agregados		M2							
10	Grietas longitudinal y transversal														
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.			NÚMERO MÁX. DE VD						
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$			$i = N/n$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$						
Medium	Media	M													
High	Alta	H													
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES															
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13				
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	
56 - 70	Bueno		7	L	4.1	H	4.2	H	5.7	L	4.32	L			
41 - 55	Regular				5.35	H					7.2	H			
26 - 40	Pobre		4.3	M					14.1	M					
11 - 25.	Muy Pobre		6	H					36	H					
0 - 10	Fallado														
TOTAL		BAJA (L)	7						5.7		4.32				
		MEDIA (M)	4.3				4.2		14.1						
		ALTA (H)	6		9.45				36		7.2				
CALCULO DEL PCI															
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 72 Número Máx. De VD (m) = 3.571										
1	L	7	2.50%	20											
1	M	4.3	1.54%	25											
1	H	6	2.14%	41											
4	H	9.45	3.38%	53											
7	M	4.2	1.50%	7											
10	L	5.7	2.04%	2											
10	M	14.1	5.04%	12											
10	H	36	12.86%	39											
13	L	4.32	1.54%	23											
13	H	7.2	2.57%	72											
NRO	VALORES DEDUCIDOS												VDT	q	VDC
1	72	53	41	31.2									197.2	4	97
2	72	53	41	2	168	3	94								
3	72	53	2	2	129	2	86								
4	72	2	2	2	78	1	67								
							Máx. VDC	97							
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC								
							PCI=	3							
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO								



# Resultados del PCI Calle Los Girasoles

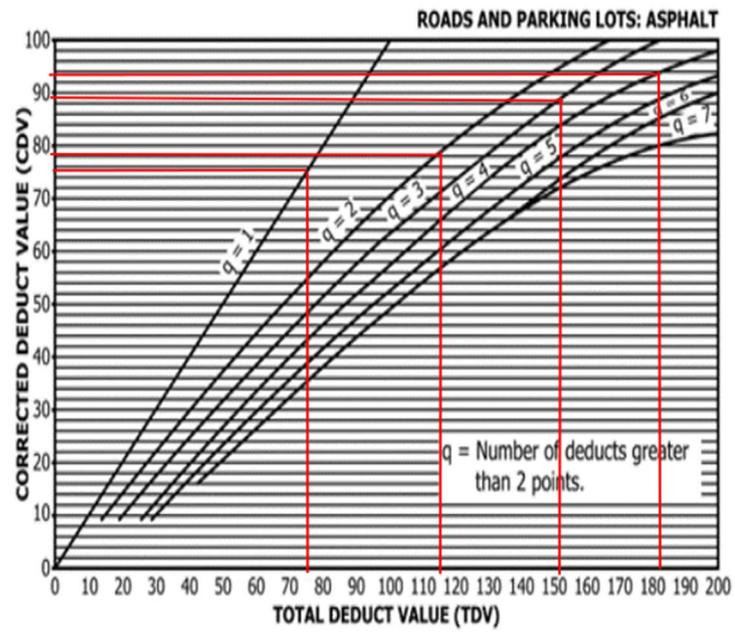
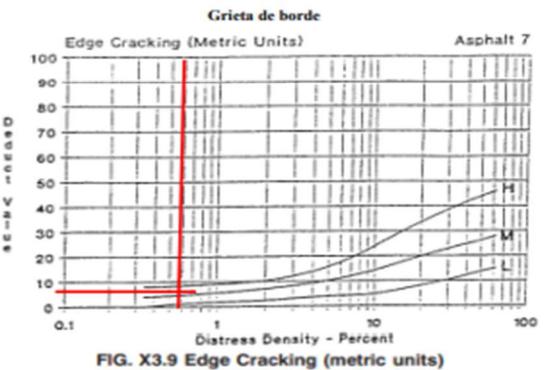
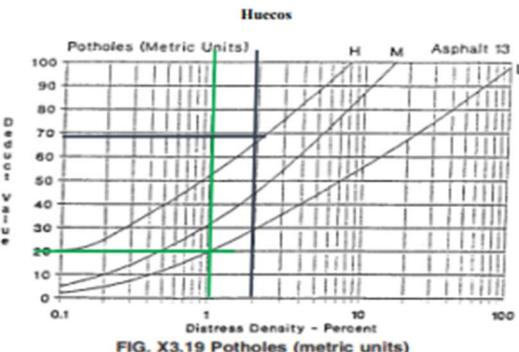
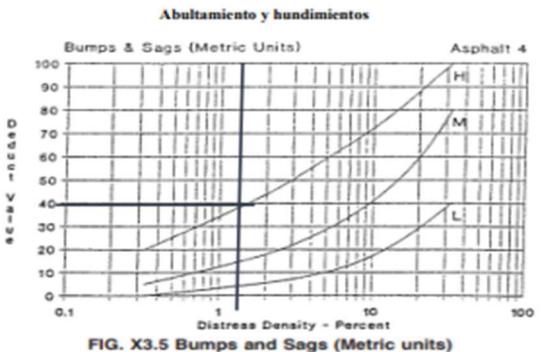
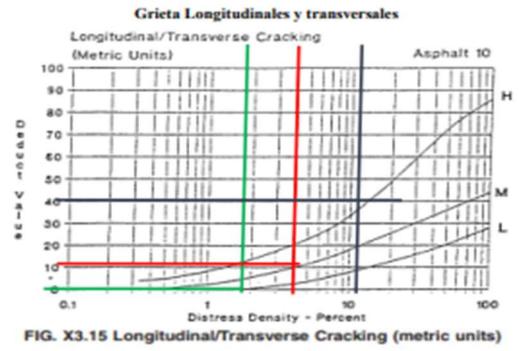
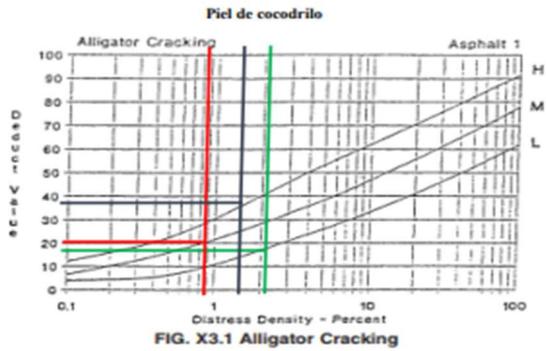
## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA	
ZONA		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO							
Avenida Los Girasoles												
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)							
					280							
INSPECCIONADA POR					FECHA							
No	Daño			No	Daño							
1	Piel de cocodrilo		M2	11	Parcheo		M2					
2	Exudación		M2	12	Pulimento de agregados		M2					
3	Agrietamiento y hundimientos.		M2	13	Huecos		Nº					
4	Abultamientos y hundimientos		M2	14	Cruce de vía férrea		M2					
5	Corrugación		M2	15	Ahuellamiento		M2					
6	Depresión		M2	16	Desplazamiento		M2					
7	Grieta de borde		M	17	Grieta parabólica		M2					
8	Grieta de reflexión de junta		M	18	Hinchamiento		M2					
9	Desnivel carril/berma		M	19	Desprendimiento de agregados		M2					
10	Grietas longitudinal y transversal											
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD					
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$					
Medium	Media	M										
High	Alta	H										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES												
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13	
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M		
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H					40	H		
0 - 10	Fallado		0.85	H								
TOTAL	BAJA (L)	7.34						5.7		3		
	MEDIA (M)	2.8				2		14				
	ALTA (H)	4.93		4.71				40		6		
CÁLCULO DEL PCI												
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO								
1	L	7.34	2.62%	19								
1	M	2.8	1.00%	22								
1	H	4.93	1.76%	39								
4	H	4.71	1.68%	41								
7	M	2	0.71%	5								
10	L	5.7	2.04%	2								
10	M	14	5.00%	11								
10	H	40	14.29%	40								
13	L	3	1.07%	21								
13	H	6	2.14%	69								
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC					
1	69	41	40	31.2				181.2	4	95		
2	69	41	40	2				152	3	89		
3	69	41	2	2				114	2	79		
4	69	2	2	2				75	1	75		
									Máx. VDC	95		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									PCI-100-Máx. DVC			
									PCI-	5		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									FALLADO			

Número de valores deducidos > 2 (q)

Valor deducido más alto = 69

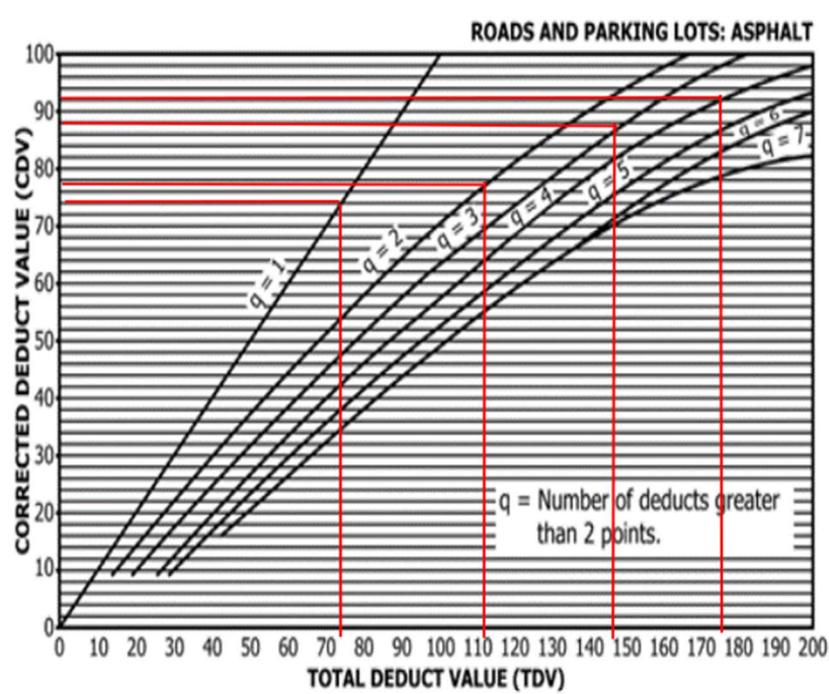
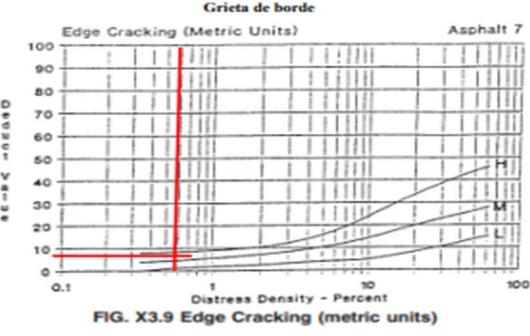
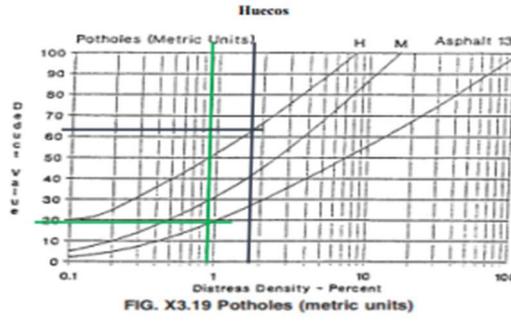
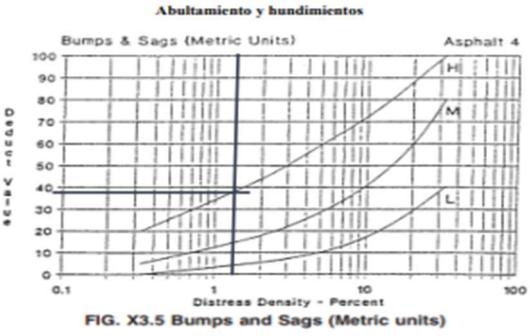
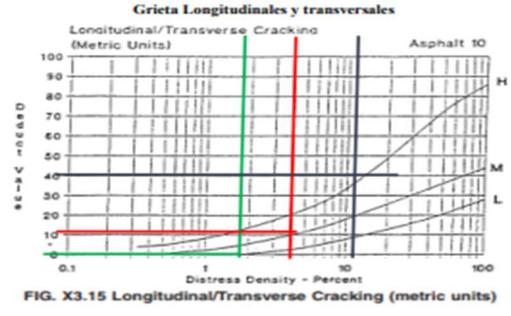
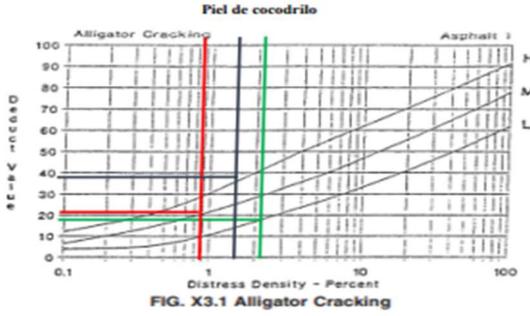
Número Máx. De VD (m) = 3.847



# Resultados del PCI Calle 01

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												ESQUEMA																																																																
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO																																																																								
CALLE 01																																																																												
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)																																																																								
				280																																																																								
INSPECCIONADA POR				FECHA																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril/berma</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>				No	Daño		1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exudación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril/berma	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>								No	Daño		11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño																																																																											
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																										
2	Exudación	M2																																																																										
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																										
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																										
5	Corrugación	M2																																																																										
6	Depresión	M2																																																																										
7	Grieta de borde	M																																																																										
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																										
9	Desnivel carril/berma	M																																																																										
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																											
No	Daño																																																																											
11	Parqueo	M2																																																																										
12	Pulimento de agregados	M2																																																																										
13	Huecos	Nº																																																																										
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																										
15	Ahuellamiento	M2																																																																										
16	Desplazamiento	M2																																																																										
17	Grieta parabólica	M2																																																																										
18	Hinchamiento	M2																																																																										
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																					
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																					
Medium	Media	M																																																																										
High	Alta	H																																																																										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																												
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13																																																																	
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																														
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L																																																																
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H																																																																
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M																																																																		
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H					40	H																																																																		
0 - 10	Fallado	0.85	H																																																																									
TOTAL	BAJA (L)	7.34							5.7	3																																																																		
	MEDIA (M)	2.8					2		14																																																																			
	ALTA (H)	4.93	4.71						40	6																																																																		
CALCULO DEL PCI																																																																												
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO		<p>Número de valores deducidos &gt; 2 (q)</p> <p>Valor deducido más alto = 69</p> <p>Número Máx. De VD (m) = 3.847</p>																																																																					
1	L	7.34	2.62%		19																																																																							
1	M	2.8	1.00%		22																																																																							
1	H	4.93	1.76%		39																																																																							
4	H	4.71	1.68%		41																																																																							
7	M	2	0.71%		5																																																																							
10	L	5.7	2.04%		2																																																																							
10	M	14	5.00%		11																																																																							
10	H	40	14.29%		40																																																																							
13	L	3	1.07%		21																																																																							
13	H	6	2.14%		69																																																																							
NRO	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC																																																																				
1	69	41	40	31.2		181.2	4	95																																																																				
2	69	41	40	2		152	3	89																																																																				
3	69	41	2	2		114	2	79																																																																				
4	69	2	2	2		75	1	75																																																																				
								Máx. VDC	95																																																																			
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								PCI=100-Máx. DVC																																																																				
								PCI=	5																																																																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								FALLADO																																																																				



# Resultados del PCI Calle 02

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												ESQUEMA		
ZONA		ABCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO									
CALLE 02														
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)									
					280									
INSPECCIONADA POR						FECHA								
No	Daño			No	Daño			No	Daño					
1	Piel de cocodrilo		M2	11	Parqueo		M2	11	Parqueo		M2			
2	Exudación		M2	12	Pulimento de agregados		M2	12	Pulimento de agregados		M2			
3	Agrietamiento y hundimientos.		M2	13	Huecos		Nº	13	Huecos		Nº			
4	Abultamientos y hundimientos		M2	14	Cruce de vía férrea		M2	14	Cruce de vía férrea		M2			
5	Corrugación		M2	15	Ahuellamiento		M2	15	Ahuellamiento		M2			
6	Depresión		M2	16	Desplazamiento		M2	16	Desplazamiento		M2			
7	Grieta de borde		M	17	Grieta parabólica		M2	17	Grieta parabólica		M2			
8	Grieta de reflexión de junta		M	18	Hinchamiento		M2	18	Hinchamiento		M2			
9	Desnivel carril/berma		M	19	Desprendimiento de agregados		M2	19	Desprendimiento de agregados		M2			
10	Grietas longitudinal y transversal													
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.			NÚMERO MÁX. DE VD					
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$			$i = N/n$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$					
Medium	Media	M												
High	Alta	H												
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES														
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13			
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L		
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H		
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M				
11 - 25.	Muy Pobre		4.08	H					40	H				
0 - 10	Fallado		0.85	H										
TOTAL	BAJA (L)	7.34						5.7		3				
	MEDIA (M)	2.8				2		14						
	ALTA (H)	4.93		4.71				40		6				
CALCULO DEL PCI														
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847									
1	L	7.34	2.62%	19										
1	M	2.8	1.00%	22										
1	H	4.93	1.76%	39										
4	H	4.71	1.68%	41										
7	M	2	0.71%	5										
10	L	5.7	2.04%	2										
10	M	14	5.00%	11										
10	H	40	14.29%	40										
13	L	3	1.07%	21										
13	H	6	2.14%	69										
NRO	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC						
1	69	41	40	31.2		181.2	4	95						
2	69	41	40	2		152	3	89						
3	69	41	2	2		114	2	79						
4	69	2	2	2		75	1	75						
								Máx. VDC	95					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								PCI=100-Máx. DVC						
								PCI-	5					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								FALLADO						

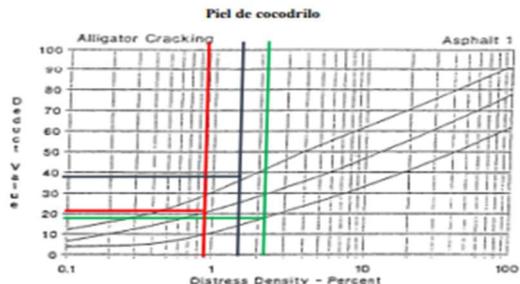


FIG. X3.1 Alligator Cracking

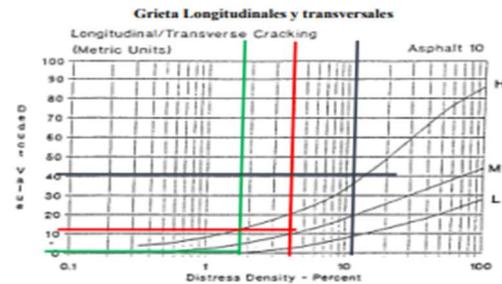


FIG. X3.15 Longitudinal/Transverse Cracking (metric units)

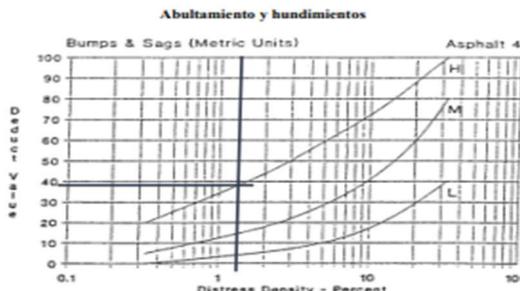


FIG. X3.5 Bumps and Sags (Metric units)

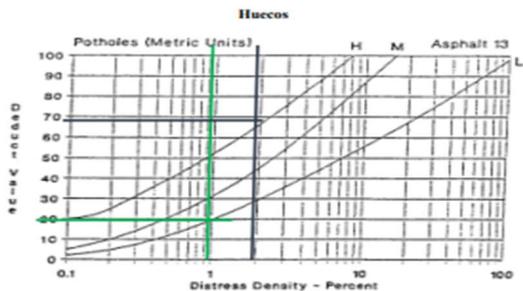


FIG. X3.19 Potholes (metric units)

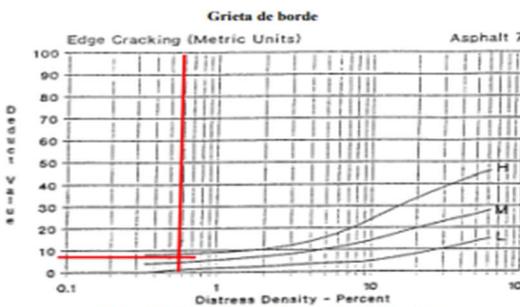
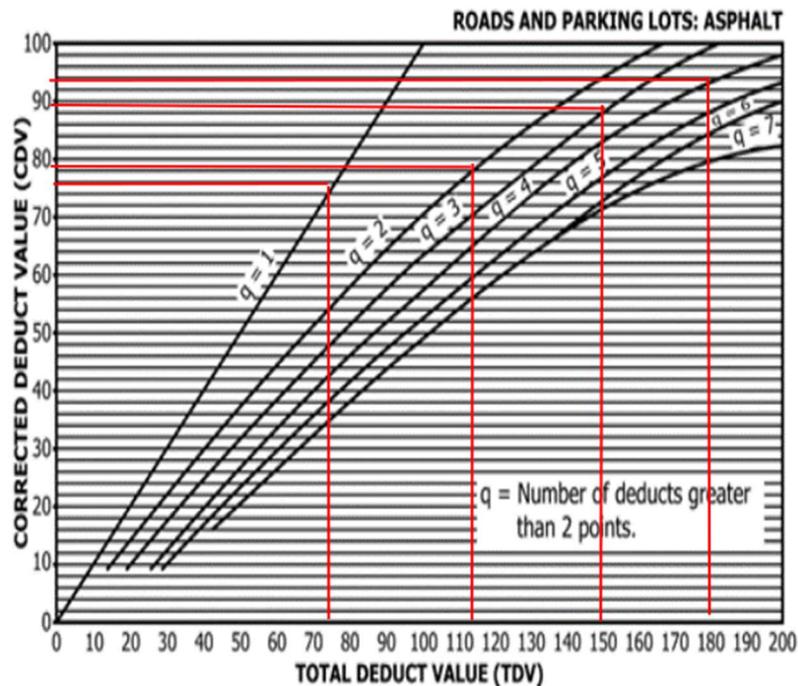


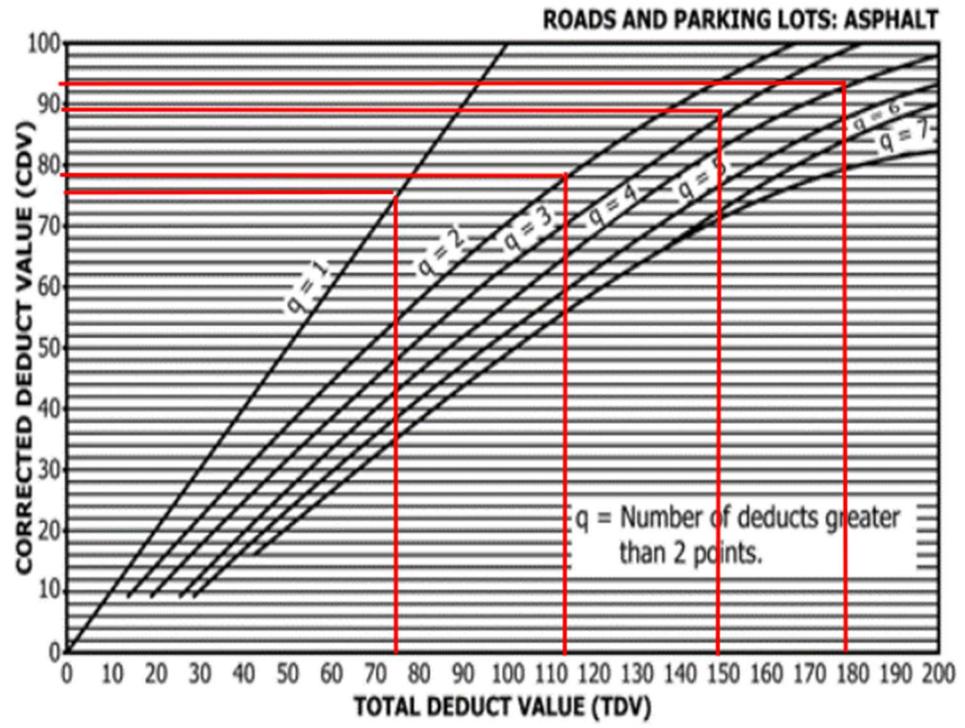
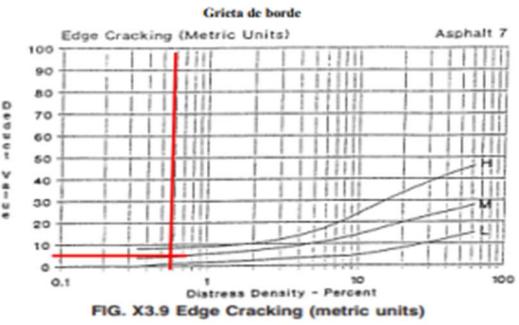
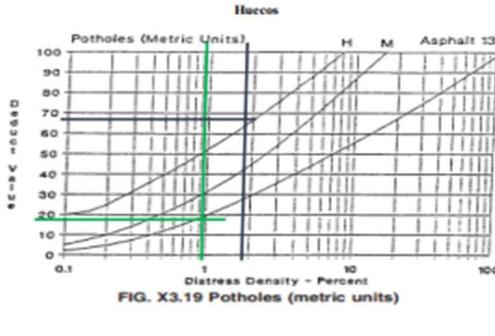
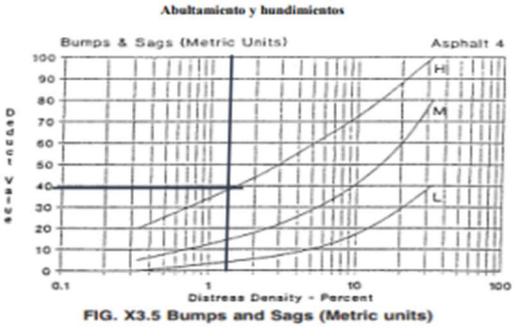
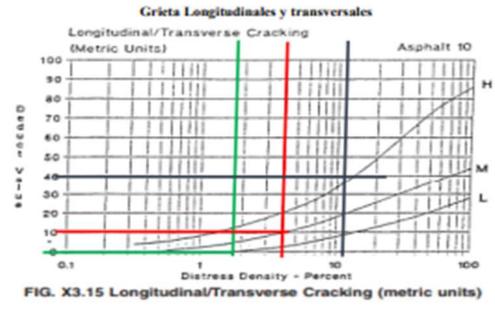
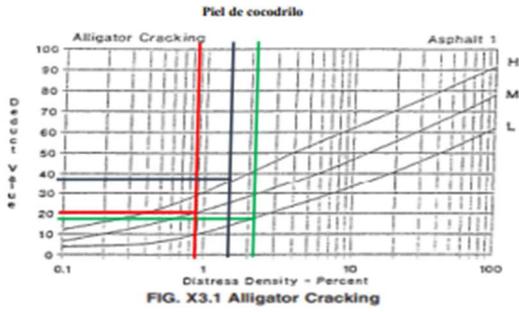
FIG. X3.9 Edge Cracking (metric units)



# Resultados del PCI Calle 03

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

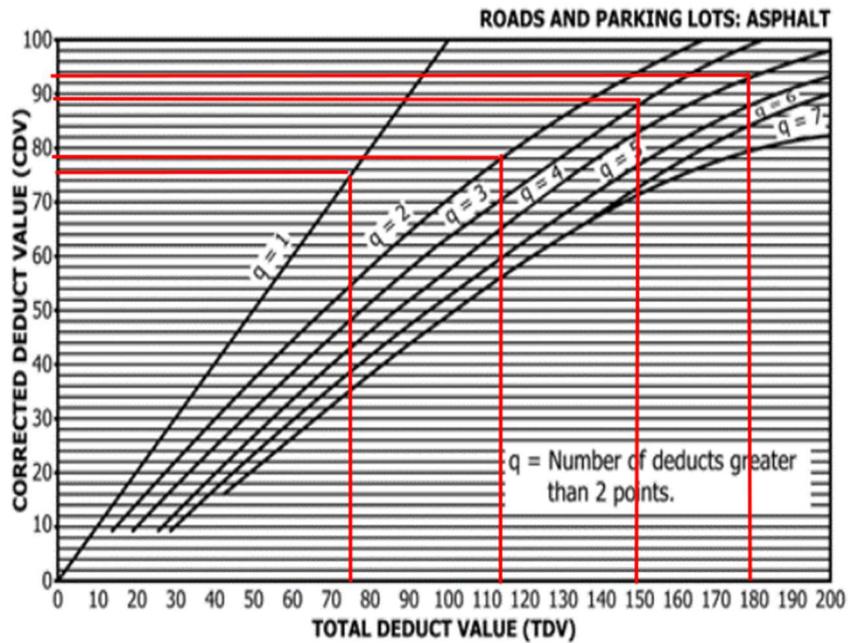
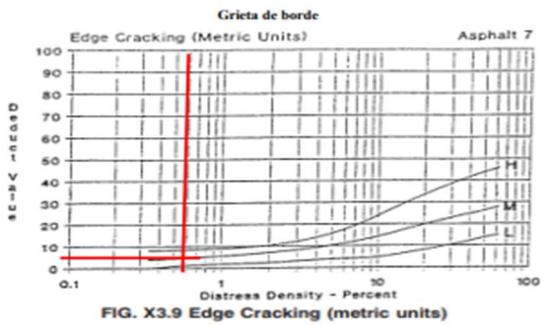
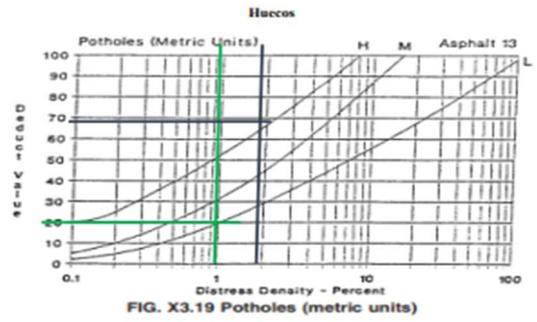
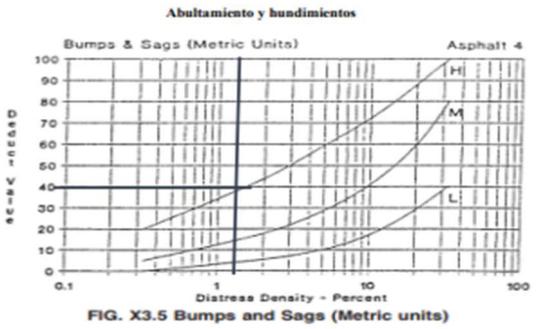
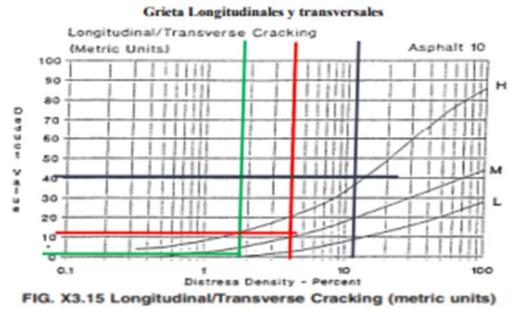
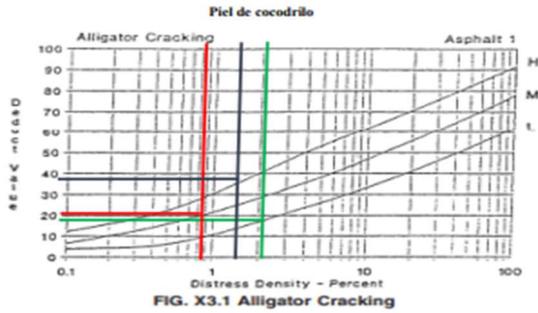
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA																																																															
ZONA		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																																																																					
Calle 03																																																																										
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)																																																																					
					280																																																																					
INSPECCIONADA POR					FECHA																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exadación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel caril/bema</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No	Daño	M2	1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exadación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel caril/bema	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>N°</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>					No	Daño	M2	11	Parcheo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	N°	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño	M2																																																																								
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																								
2	Exadación	M2																																																																								
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																								
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																								
5	Corrugación	M2																																																																								
6	Depresión	M2																																																																								
7	Grieta de borde	M																																																																								
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																								
9	Desnivel caril/bema	M																																																																								
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																									
No	Daño	M2																																																																								
11	Parcheo	M2																																																																								
12	Pulimento de agregados	M2																																																																								
13	Huecos	N°																																																																								
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																								
15	Ahuellamiento	M2																																																																								
16	Desplazamiento	M2																																																																								
17	Grieta parabólica	M2																																																																								
18	Hinchamiento	M2																																																																								
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																			
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																			
Medium	Media	M																																																																								
High	Alta	H																																																																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																										
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13																																																															
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																												
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L																																																														
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H																																																														
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M																																																																
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H					40	H																																																																
0 - 10	Fallado		0.85	H																																																																						
TOTAL	BAJA (L)	7.34						5.7		3																																																																
	MEDIA (M)	2.8				2		14																																																																		
	ALTA (H)	4.93		4.71				40		6																																																																
CALCULO DEL PCI																																																																										
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847																																																																					
1	L	7.34	2.62%	19																																																																						
1	M	2.8	1.00%	22																																																																						
1	H	4.93	1.76%	39																																																																						
4	H	4.71	1.68%	41																																																																						
7	M	2	0.71%	5																																																																						
10	L	5.7	2.04%	2																																																																						
10	M	14	5.00%	11																																																																						
10	H	40	14.29%	40																																																																						
13	L	3	1.07%	21																																																																						
13	H	6	2.14%	69																																																																						
NRO	VALORES DEDUCIDOS												VDT	q	VDC																																																											
1	69	41	40	31.2									181.2	4	95																																																											
2	69	41	40	2	152	3	89																																																																			
3	69	41	2	2	114	2	79																																																																			
4	69	2	2	2	75	1	75																																																																			
							Máx. VDC	95																																																																		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC																																																																			
							PCI=	5																																																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																			



# Resultados del PCI Calle 04

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

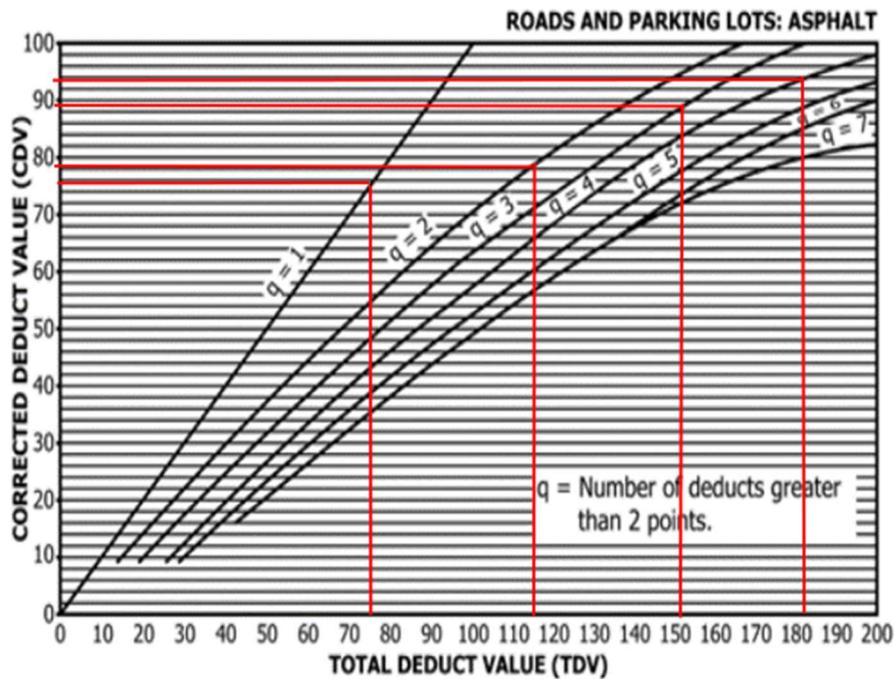
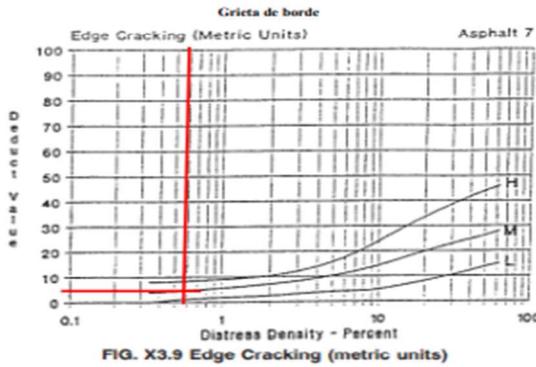
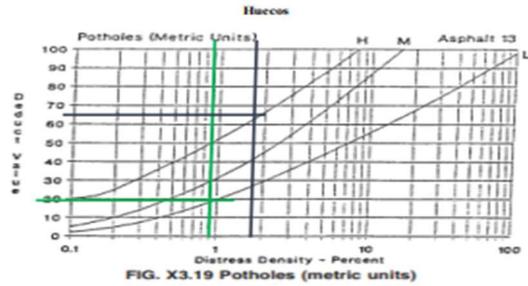
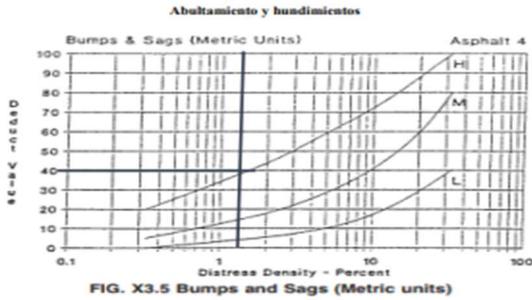
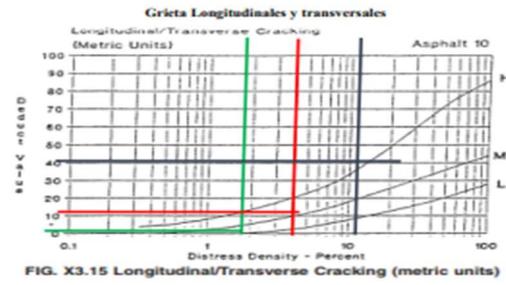
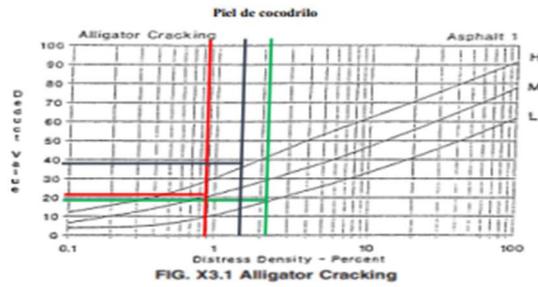
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA																																																																
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO																																																																						
Calle 04																																																																										
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)																																																																						
				280																																																																						
INSPECCIONADA POR					FECHA																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril/berma</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No	Daño		1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exudación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril/berma	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parcheo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>					No	Daño		11	Parcheo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño																																																																									
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																								
2	Exudación	M2																																																																								
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																								
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																								
5	Corrugación	M2																																																																								
6	Depresión	M2																																																																								
7	Grieta de borde	M																																																																								
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																								
9	Desnivel carril/berma	M																																																																								
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																									
No	Daño																																																																									
11	Parcheo	M2																																																																								
12	Pulimento de agregados	M2																																																																								
13	Huecos	Nº																																																																								
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																								
15	Ahuellamiento	M2																																																																								
16	Desplazamiento	M2																																																																								
17	Grieta parabólica	M2																																																																								
18	Hinchamiento	M2																																																																								
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																			
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																			
Medium	Media	M																																																																								
High	Alta	H																																																																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																										
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		13																																																															
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																														
56 - 70	Bueno		3.42	L	1.56	H	2	H	5.7	L	3	L																																																														
41 - 55	Regular		3.92	L	3.15	H			1.1	M	6	H																																																														
26 - 40	Pobre		2.8	M					12.9	M																																																																
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H					40	H																																																																
0 - 10	Fallado		0.85	H																																																																						
TOTAL		BAJA (L)	7.34						5.7		3																																																															
		MEDIA (M)	2.8				2		14																																																																	
		ALTA (H)	4.93		4.71				40		6																																																															
CALCULO DEL PCI																																																																										
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO		Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847																																																																			
1	L	7.34	2.62%		19																																																																					
1	M	2.8	1.00%		22																																																																					
1	H	4.93	1.76%		39																																																																					
4	H	4.71	1.68%		41																																																																					
7	M	2	0.71%		5																																																																					
10	L	5.7	2.04%		2																																																																					
10	M	14	5.00%		11																																																																					
10	H	40	14.29%		40																																																																					
13	L	3	1.07%		21																																																																					
13	H	6	2.14%		69																																																																					
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC																																																																			
1	69	41	40	31.2	181.2	4	95																																																																			
2	69	41	40	2	152	3	89																																																																			
3	69	41	2	2	114	2	79																																																																			
4	69	2	2	2	75	1	75																																																																			
							Máx. VDC	95																																																																		
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC																																																																			
							PCI=	5																																																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																			



# Resultados del PCI Calle 05

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

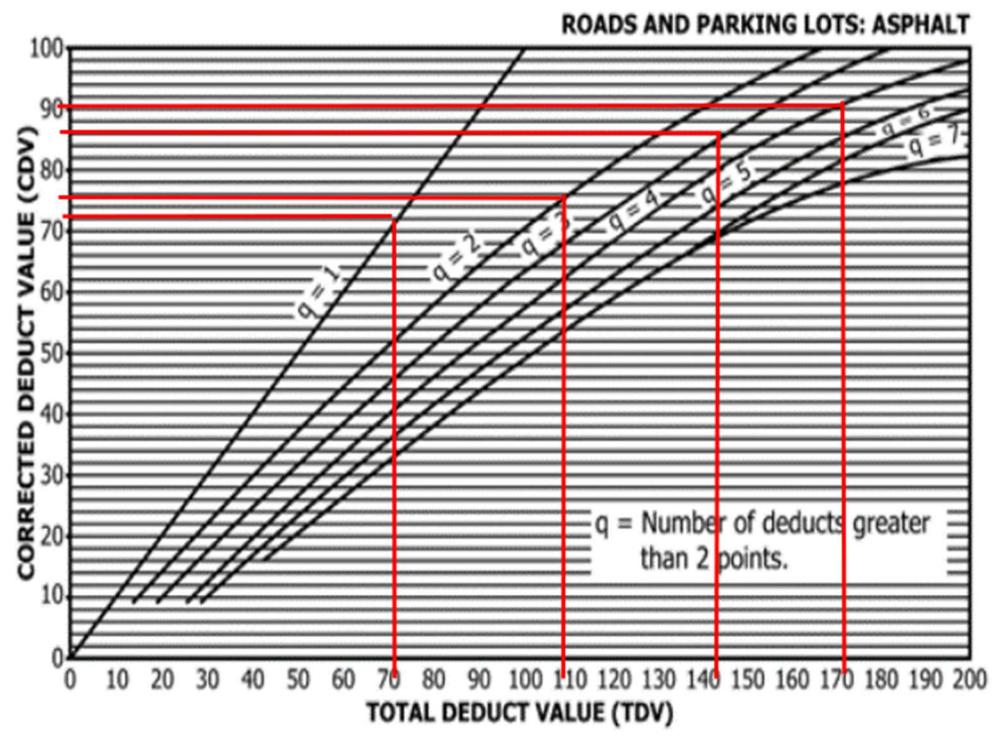
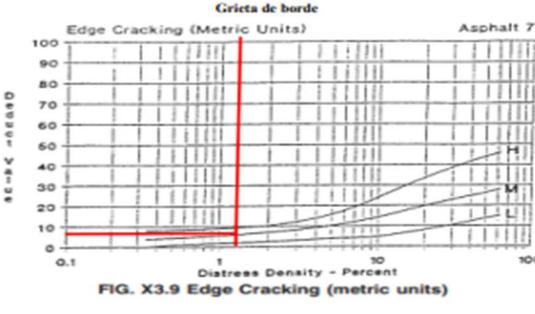
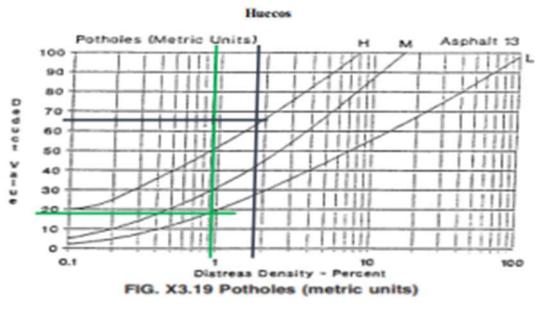
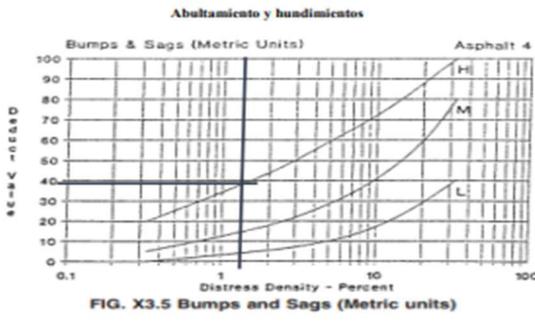
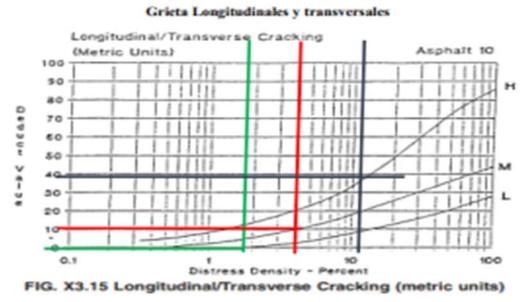
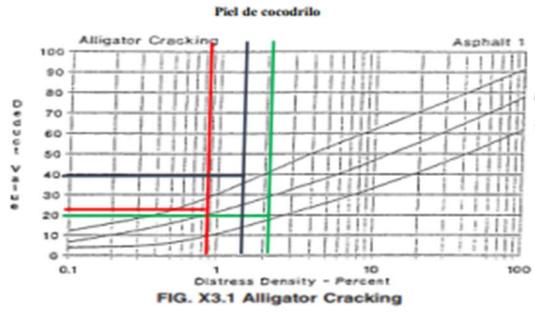
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA																																																																
ZONA		ABCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																																																																						
Calle 05																																																																											
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)																																																																						
					280																																																																						
INSPECCIONADA POR					FECHA																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exadación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel camil/bema</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No	Daño		1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exadación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel camil/bema	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>						No	Daño		11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño																																																																										
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																									
2	Exadación	M2																																																																									
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																									
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																									
5	Corrugación	M2																																																																									
6	Depresión	M2																																																																									
7	Grieta de borde	M																																																																									
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																									
9	Desnivel camil/bema	M																																																																									
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																										
No	Daño																																																																										
11	Parqueo	M2																																																																									
12	Pulimento de agregados	M2																																																																									
13	Huecos	Nº																																																																									
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																									
15	Ahuellamiento	M2																																																																									
16	Desplazamiento	M2																																																																									
17	Grieta parabólica	M2																																																																									
18	Hinchamiento	M2																																																																									
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																									
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																				
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9 / 98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																				
Medium	Media	M																																																																									
High	Alta	H																																																																									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																											
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		11		13																																																														
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																													
56 - 70	Bueno		5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L																																																													
41 - 55	Regular		2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H																																																													
26 - 40	Pobre		2.8	M	4.2	M			12.9	M																																																																	
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H	3.76	M			25	H																																																																	
0 - 10	Fallado	3.3	H	2.1	H																																																																						
TOTAL		BAJA (L)	7.99	5.5				5.7		2		3																																																															
		MEDIA (M)	2.8	7.96		3.5		14																																																																			
		ALTA (H)	7.38	5.5				25		4		6																																																															
CALCULO DEL PCI																																																																											
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	<p>Número de valores deducidos &gt; 2 (q)</p> <p>Valor deducido más alto = 69</p> <p>Número Máx. De VD (m) = 3.847</p>																																																																						
1	L	7.99	2.85%	22																																																																							
1	M	2.8	1.00%	22																																																																							
1	H	7.38	2.64%	44																																																																							
4	L	5.5	1.96%	9																																																																							
4	M	7.96	2.84%	22																																																																							
4	H	5.5	1.96%	37																																																																							
7	M	3.5	1.25%	6																																																																							
10	L	5.7	2.04%	1																																																																							
10	M	14	5.00%	12																																																																							
10	H	25	8.93%	31																																																																							
11	L	2	0.71%	2																																																																							
11	H	4	1.43%	22																																																																							
13	L	3	1.07%	21																																																																							
13	H	6	2.14%	69																																																																							
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																																				
1	69	44	37	24.8			174.8	4	94																																																																		
2	69	44	37	1			151	3	86																																																																		
3	69	44	1	1			115	2	67																																																																		
4	69	1	1	1			72	1	74																																																																		
							Máx. VDC	94																																																																			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC																																																																				
							PCI=	6																																																																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							<b>FALLADO</b>																																																																				



# Resultados del PCI Calle 06

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

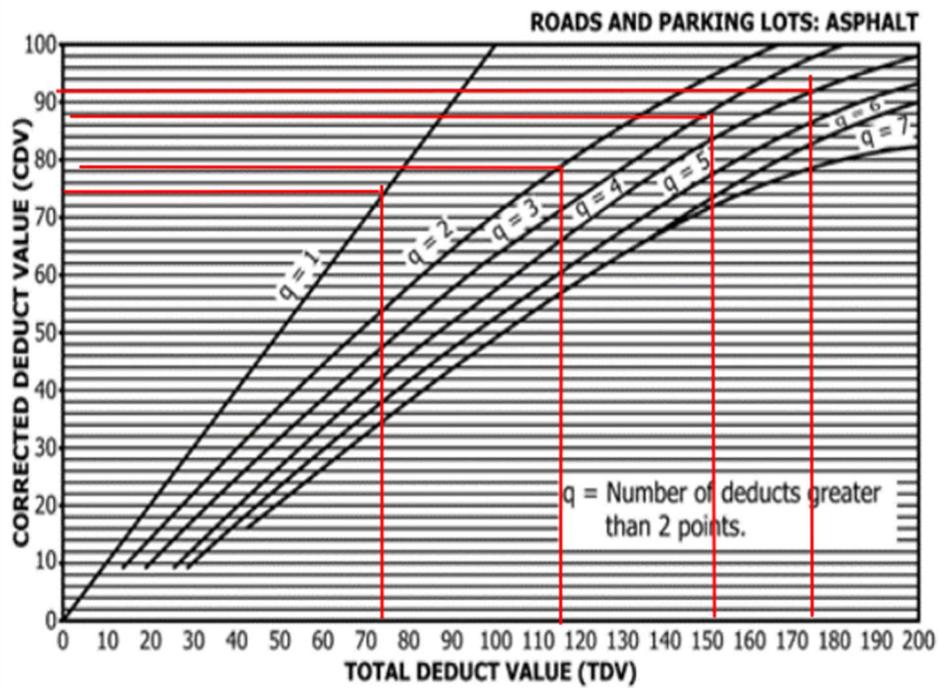
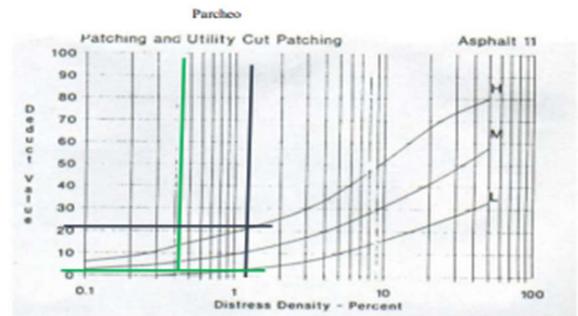
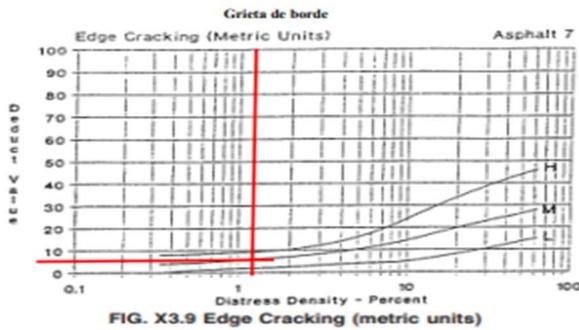
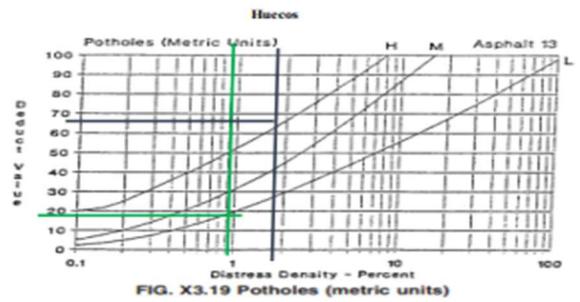
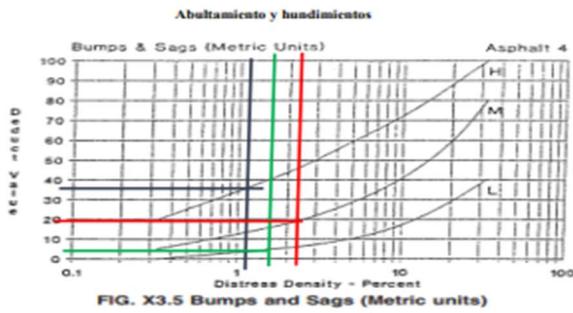
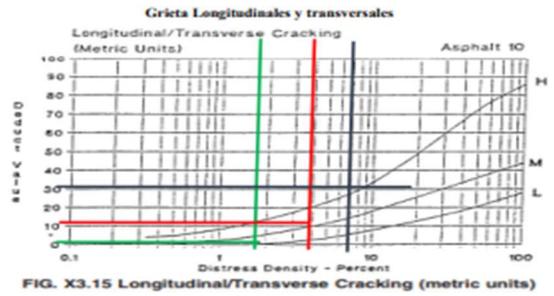
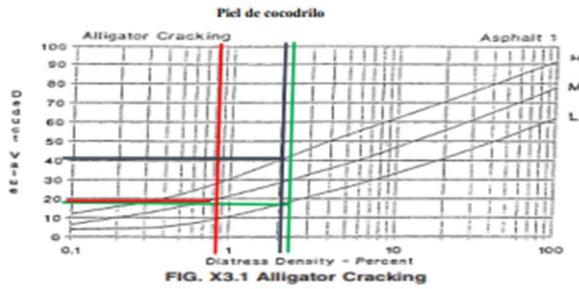
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												ESQUEMA			
ZONA Calle 06		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO											
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2) 280											
INSPECCIONADA POR						FECHA									
No		Daño		M2		No		Daño		M2					
1	Piel de cocodrilo			M2		11	Parcheo			M2					
2	Exudación			M2		12	Pulimento de agregados			M2					
3	Agrietamiento y hundimientos.			M2		13	Huecos			N°					
4	Abultamientos y hundimientos			M2		14	Cruce de vía férrea			M2					
5	Corugación			M2		15	Ahuellamiento			M2					
6	Depresión			M2		16	Desplazamiento			M2					
7	Grieta de borde			M		17	Grieta parabólica			M2					
8	Grieta de reflexión de junta			M		18	Hinchamiento			M2					
9	Desnivel carril/bierna			M		19	Desprendimiento de agregados			M2					
10	Grietas longitudinal y transversal														
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.			NÚMERO MÁX. DE VD						
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$			$i = N/n$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$						
Medium	Medio	M													
High	Alta	H													
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES															
86 - 100	Excelente			1		4		7		10		11		13	
71 - 85	Muy Bueno			Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.
56 - 70	Bueno			5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L
41 - 55	Regular			2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H
26 - 40	Pobre			2.8	M	4.2	M			12.9	M				
11 - 25	Muy Pobre			4.08	H	3.76	M			25	H				
0 - 10	Fallado	3.3	H	2.1	H										
TOTAL		BAJA (L)		7.99		5.5		5.7		2		3			
		MEDIA (M)		2.8		7.96		3.5		14					
		ALTA (H)		7.38		5.5		25		4		6			
CALCULO DEL PCI															
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO	Número de valores deducidos > 2 (q) Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847										
1	L	7.99	2.85%	22											
1	M	2.8	1.00%	22											
1	H	7.38	2.64%	44											
4	L	5.5	1.96%	9											
4	M	7.96	2.84%	22											
4	H	5.5	1.96%	37											
7	M	3.5	1.25%	6											
10	L	5.7	2.04%	1											
10	M	14	5.00%	12											
10	H	25	8.93%	31											
11	L	2	0.71%	2											
11	H	4	1.43%	22											
13	L	3	1.07%	21											
13	H	6	2.14%	69											
NRO	VALORES DEDUCIDOS			VDI	q	VDC									
1	69	44	37	24.8		174.8									
2	69	44	37	1		151									
3	69	44	1	1		115									
4	69	1	1	1		72									
						Max. VDC	94								
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)						PCI=100-Máx. DVC									
						PCI=	6								
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO						<b>FALLADO</b>									



# Resultados del PCI Calle 07

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

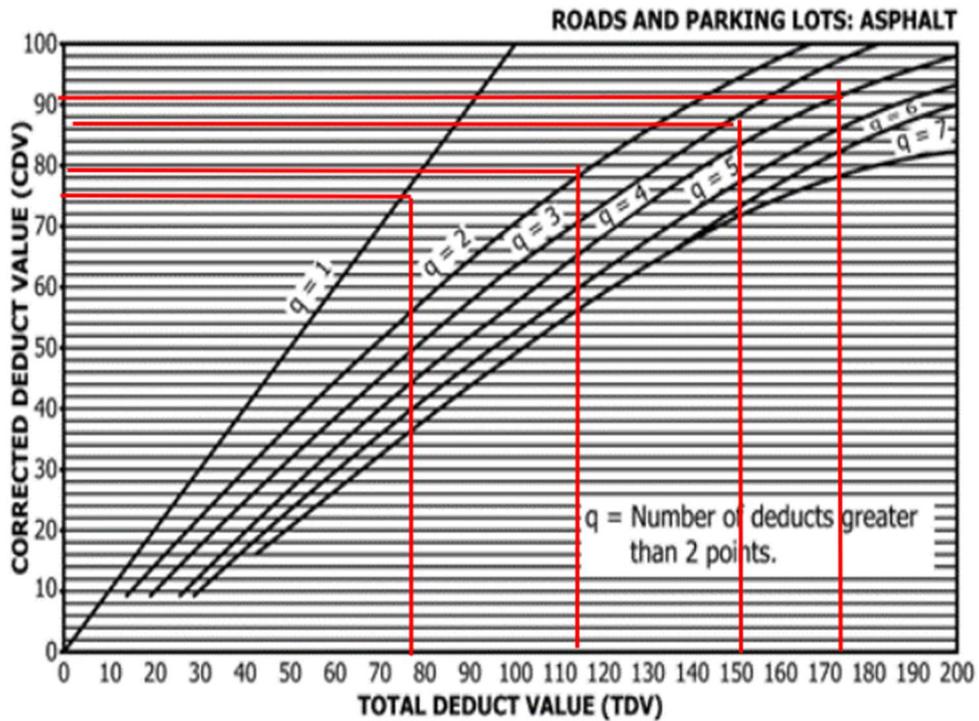
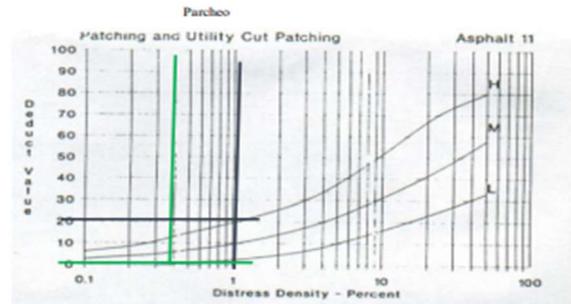
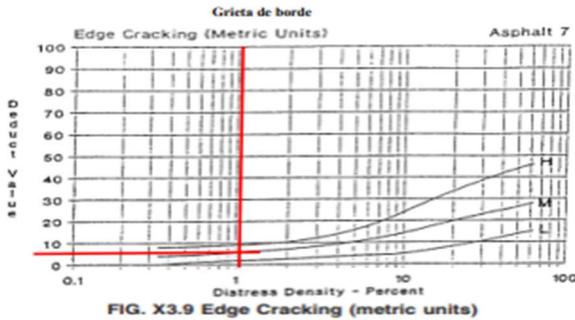
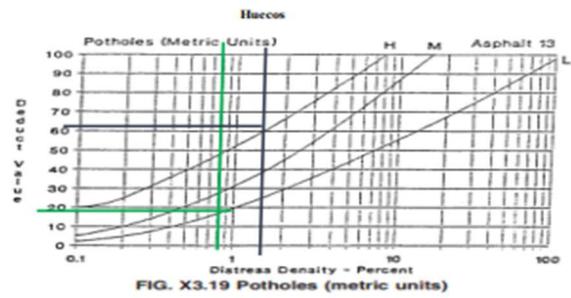
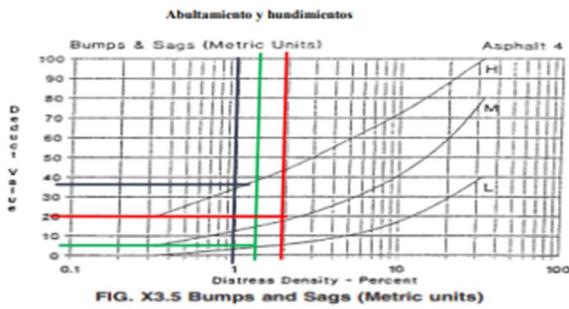
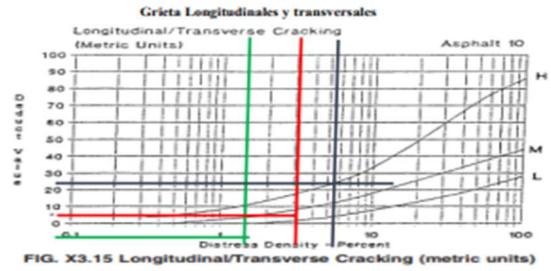
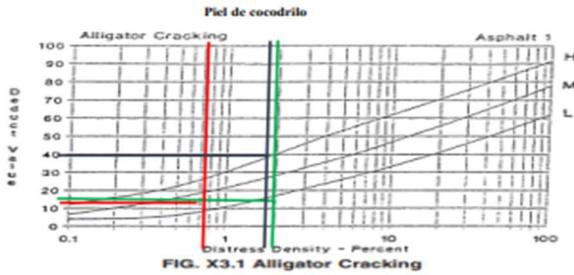
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA				
ZONA Calle 07		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO										
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2) 280										
INSPECCIONADA POR					FECHA									
No	Daño		M2	No	Daño		M2							
1	Piel de cocodrilo		M2	11	Parcheo		M2							
2	Exudación		M2	12	Pulimento de agregados		M2							
3	Agrietamiento y hundimientos.		M2	13	Huecos		Nº							
4	Abultamientos y hundimientos		M2	14	Cruce de vía férrea		M2							
5	Corrugación		M2	15	Ahuellamiento		M2							
6	Depresión		M2	16	Desplazamiento		M2							
7	Grieta de borde		M	17	Grieta parabólica		M2							
8	Grieta de reflexión de junta		M	18	Hinchariento		M2							
9	Desnivel carril/berna		M	19	Desprendimiento de agregados		M2							
10	Grietas longitudinal y transversal													
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA	INTERV. DE UNID. DE M.	NÚMERO MÁX. DE VD									
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$	$i = N/rs$	$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$									
Medium	Media	M												
High	Alta	H												
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES														
86 - 100	Excelente		1	4	7	10	11	13						
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.		
56 - 70	Bueno		5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L
41 - 55	Regular		2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H
26 - 40	Pobre		2.8	M	4.2	M			12.9	M				
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H	3.76	M			25	H				
0 - 10	Fallado	3.3	H	2.1	H									
TOTAL		BAJA (L)	7.99	5.5		5.7		2		3				
		MEDIA (M)	2.8	7.96	3.5	14								
		ALTA (H)	7.38	5.5		25		4		6				
CALCULO DEL PCI														
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO										
1	L	7.99	2.85%	22	Número de valores deducidos > 2 (q)  Valor deducido más alto = 69 Número Máx. De VD (m) = 3.847									
1	M	2.8	1.00%	22										
1	H	7.38	2.64%	44										
4	L	5.5	1.96%	9										
4	M	7.96	2.84%	22										
4	H	5.5	1.96%	37										
7	M	3.5	1.25%	6										
10	L	5.7	2.04%	1										
10	M	14	5.00%	12										
10	H	25	8.93%	31										
11	L	2	0.71%	2										
11	H	4	1.43%	22										
13	L	3	1.07%	21										
13	H	6	2.14%	69										
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC							
1	69	44	37	24.8	174.8	4	94							
2	69	44	37	1	151	3	86							
3	69	44	1	1	115	2	78							
4	69	1	1	1	72	1	74							
							Máx. VDC	94						
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC							
							PCI=	6						
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO							



# Resultados del PCI Calle 08

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

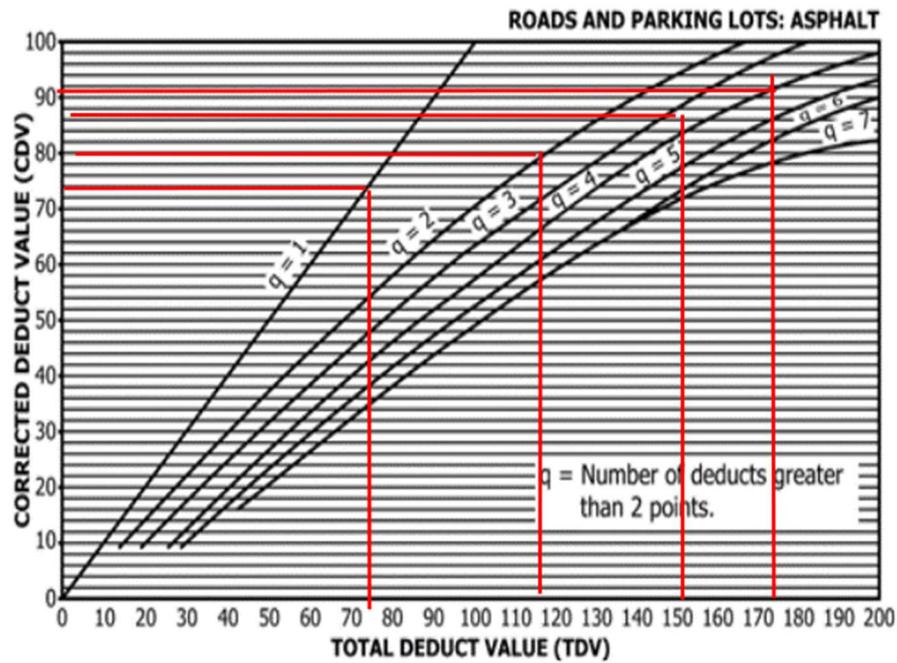
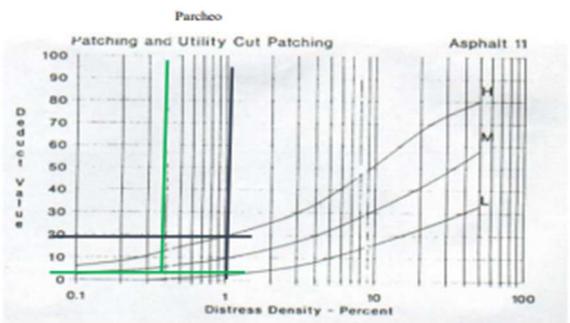
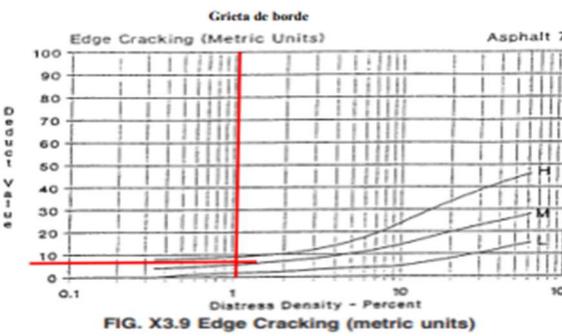
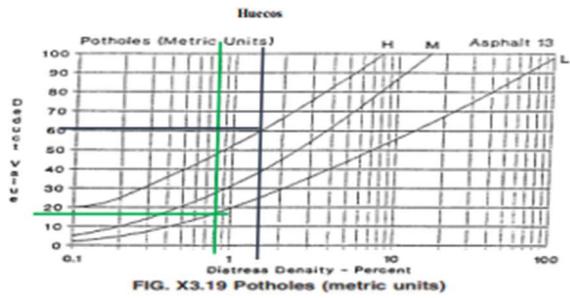
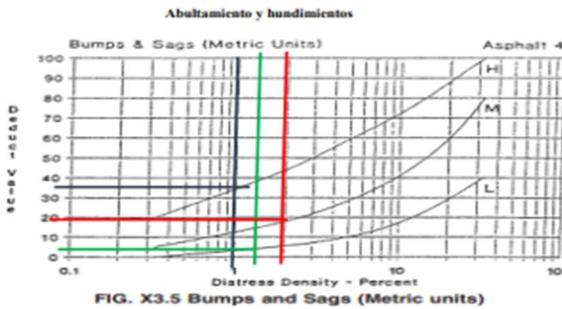
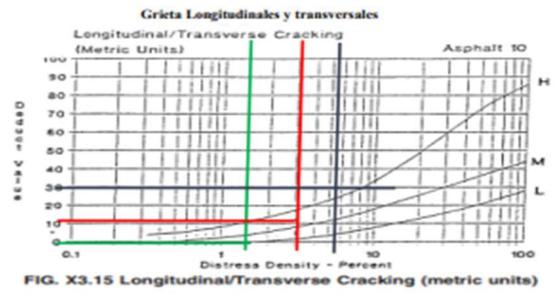
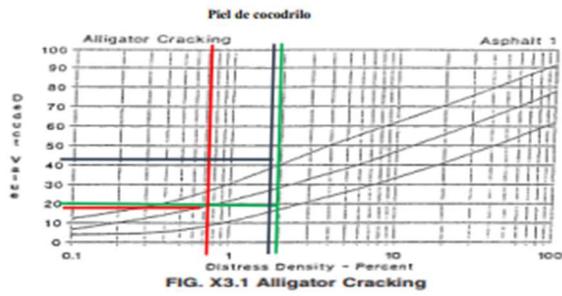
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										ESQUEMA																																																																
ZONA		ABCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO																																																																						
Calle 08																																																																										
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)																																																																						
				280																																																																						
INSPECCIONADA POR				FECHA																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exadación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel caril/bema</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>				No	Daño	M2	1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exadación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel caril/bema	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th>M2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>						No	Daño	M2	11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño	M2																																																																								
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																								
2	Exadación	M2																																																																								
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																								
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																								
5	Corrugación	M2																																																																								
6	Depresión	M2																																																																								
7	Grieta de borde	M																																																																								
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																								
9	Desnivel caril/bema	M																																																																								
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																									
No	Daño	M2																																																																								
11	Parqueo	M2																																																																								
12	Pulimento de agregados	M2																																																																								
13	Huecos	Nº																																																																								
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																								
15	Ahuellamiento	M2																																																																								
16	Desplazamiento	M2																																																																								
17	Grieta parabólica	M2																																																																								
18	Hinchamiento	M2																																																																								
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA			INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																		
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2) \quad f = N/n$			$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																				
Medium	Media	M																																																																								
High	Alta	H																																																																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																										
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		11		13																																																													
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																												
56 - 70	Bueno		5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L																																																												
41 - 55	Regular		2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H																																																												
26 - 40	Pobre		2.8	M	4.2	M			12.9	M																																																																
11 - 25	Muy Pobre		4.08	H	3.76	M			25	H																																																																
0 - 10	Fallado		3.3	H	2.1	H																																																																				
TOTAL	BAJA (L)	7.99		5.5				5.7		2		3																																																														
	MEDIA (M)	2.8		7.96		3.5		14																																																																		
	ALTA (H)	7.38		5.5				25		4		6																																																														
CALCULO DEL PCI																																																																										
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO		Número de valores deducidos > 2 (q)  Valor deducido más alto = 69  Número Máx. De VD (ni) = 3.847																																																																			
1	L	7.99	2.85%		22																																																																					
1	M	2.8	1.00%		22																																																																					
1	H	7.38	2.64%		44																																																																					
4	L	5.5	1.96%		9																																																																					
4	M	7.96	2.84%		22																																																																					
4	H	5.5	1.96%		37																																																																					
7	M	3.5	1.25%		6																																																																					
10	L	5.7	2.04%		1																																																																					
10	M	14	5.00%		12																																																																					
10	H	25	8.93%		31																																																																					
11	L	2	0.71%		2																																																																					
11	H	4	1.43%		22																																																																					
13	L	3	1.07%		21																																																																					
13	H	6	2.14%		69																																																																					
NRO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																																			
1	69	44	37	24.8	174.8	4	94																																																																			
2	69	44	37	1	151	3	86																																																																			
3	69	44	1	1	115	2	67																																																																			
4	69	1	1	1	72	1	74																																																																			
						Máx. VDC	94																																																																			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)						PCI=100-Máx. DVC																																																																				
						PCI=	6																																																																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO						FALLADO																																																																				



# Resultados del PCI Calle 09

## ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											ESQUEMA																																																																
ZONA		ABCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																																																																						
Calle 09																																																																											
CÓDIGO VÍA		ABCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)																																																																						
					280																																																																						
INSPECCIONADA POR					FECHA																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento y hundimientos.</td><td>M2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos</td><td>M2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación</td><td>M2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión</td><td>M2</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde</td><td>M</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta</td><td>M</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril/bierna</td><td>M</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas longitudinal y transversal</td><td></td></tr> </tbody> </table>					No	Daño		1	Piel de cocodrilo	M2	2	Exudación	M2	3	Agrietamiento y hundimientos.	M2	4	Abultamientos y hundimientos	M2	5	Corrugación	M2	6	Depresión	M2	7	Grieta de borde	M	8	Grieta de reflexión de junta	M	9	Desnivel carril/bierna	M	10	Grietas longitudinal y transversal		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Daño</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11</td><td>Parqueo</td><td>M2</td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulimento de agregados</td><td>M2</td></tr> <tr><td>13</td><td>Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14</td><td>Cruce de vía férrea</td><td>M2</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ahuellamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>16</td><td>Desplazamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Grieta parabólica</td><td>M2</td></tr> <tr><td>18</td><td>Hinchamiento</td><td>M2</td></tr> <tr><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados</td><td>M2</td></tr> </tbody> </table>						No	Daño		11	Parqueo	M2	12	Pulimento de agregados	M2	13	Huecos	Nº	14	Cruce de vía férrea	M2	15	Ahuellamiento	M2	16	Desplazamiento	M2	17	Grieta parabólica	M2	18	Hinchamiento	M2	19	Desprendimiento de agregados	M2		
No	Daño																																																																										
1	Piel de cocodrilo	M2																																																																									
2	Exudación	M2																																																																									
3	Agrietamiento y hundimientos.	M2																																																																									
4	Abultamientos y hundimientos	M2																																																																									
5	Corrugación	M2																																																																									
6	Depresión	M2																																																																									
7	Grieta de borde	M																																																																									
8	Grieta de reflexión de junta	M																																																																									
9	Desnivel carril/bierna	M																																																																									
10	Grietas longitudinal y transversal																																																																										
No	Daño																																																																										
11	Parqueo	M2																																																																									
12	Pulimento de agregados	M2																																																																									
13	Huecos	Nº																																																																									
14	Cruce de vía férrea	M2																																																																									
15	Ahuellamiento	M2																																																																									
16	Desplazamiento	M2																																																																									
17	Grieta parabólica	M2																																																																									
18	Hinchamiento	M2																																																																									
19	Desprendimiento de agregados	M2																																																																									
NIVEL DE SEVERIDAD			UNIDADES DE MUESTRA		INTERV. DE UNID. DE M.		NÚMERO MÁX. DE VD																																																																				
Low	Baja	L	$n = Ns^2 / ((e^2/4)(N-1) + s^2)$		$i = N/n$		$m = 1 + (9/98) * (100 - \text{MaxDV})$																																																																				
Medium	Media	M																																																																									
High	Alta	H																																																																									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																																											
86 - 100	Excelente		1		4		7		10		11		13																																																														
71 - 85	Muy Bueno		Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.	Cant.	Sev.																																																													
56 - 70	Bueno		5.1	L	2.4	L	1.5	H	5.7	L	2	L	3	L																																																													
41 - 55	Regular		2.89	L	3.1	L	2	H	1.1	M	4	H	6	H																																																													
26 - 40	Pobre		2.8	M	4.2	M			12.9	M																																																																	
11 - 25.	Muy Pobre		4.08	H	3.76	M			25	H																																																																	
0 - 10	Fallado		3.3	H	2.1	H																																																																					
TOTAL	BAJA (L)	7.99		5.5				5.7		2		3																																																															
	MEDIA (M)	2.8		7.96		3.5		14																																																																			
	ALTA (H)	7.38		5.5				25		4		6																																																															
CALCULO DEL PCI																																																																											
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD %		VALOR DEDUCIDO		<p>Número de valores deducidos &gt; 2 (q)</p> <p>Valor deducido más alto = 69</p> <p>Número Máx. De VD (m) = 3.847</p>																																																																				
1	L	7.99	2.85%		22																																																																						
1	M	2.8	1.00%		22																																																																						
1	H	7.38	2.64%		44																																																																						
4	L	5.5	1.96%		9																																																																						
4	M	7.96	2.84%		22																																																																						
4	H	5.5	1.96%		37																																																																						
7	M	3.5	1.25%		6																																																																						
10	L	5.7	2.04%		1																																																																						
10	M	14	5.00%		12																																																																						
10	H	25	8.93%		31																																																																						
11	L	2	0.71%		2																																																																						
11	H	4	1.43%		22																																																																						
13	L	3	1.07%		21																																																																						
13	H	6	2.14%		69																																																																						
NRO	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC																																																																			
1	69	44	37	24.8		174.8	4	94																																																																			
2	69	44	37	1		151	3	86																																																																			
3	69	44	1	1		115	2	67																																																																			
4	69	1	1	1		72	1	74																																																																			
							Máx. VDC	94																																																																			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							PCI=100-Máx. DVC																																																																				
							PCI=	6																																																																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							FALLADO																																																																				



# Anexo 13. Resultados del IRI de cada avenida.

## Resultados del IRI Avenida El Sol

**ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN  
(HOJA DE CAMPO)**

**PROYECTO:** Evaluación de pavimento **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** Avenida el sol **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

**ENSAYO N°** 1 **KM**  **HORA**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	21	35	13	35	26	26	36	26	37	25	TIPO DE PAVIMENTO:
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	44	AFIRMADO
3	21	20	24	17	18	29	11	20	39	23	<input type="text"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	8	BASE GRANULAR
5	31	23	23	26	25	44	13	15	15	22	<input type="text"/>
6	24	21	24	11	25	32	22	29	14	28	BASE IMPRIMADA
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	<input type="text"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	TRAT. BICAPA
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	<input type="text"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18	CARPETA EN FRIO
11	20	20	1	33	35	29	18	11	8	32	<input type="text"/>
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25	CARP. EN CALIENTE
13	25	26	1	27	28	9	34	49	29	20	<input style="background-color: yellow;" type="text"/>
14	24	28	31	19	6	27	33	1	23	33	RECAPEO ASFÁLTICO
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12	<input type="text"/>
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24	SELLO
17	24	37	25	25	1	15	28	1	36	50	<input type="text"/>
18	29	23	9	31	20	31	13	50	21	50	OTROS
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49	<input type="text"/>
20	10	28	19	30	33	16	4	1	1	17	

**OBSERVACIONES**

---

---

---

---

---

---

N = 200  
 Vmax = 50  
 Vmin = 1  
 Rango = 49  
 Intervalo de clase = 9  
 Amplitud de clase = 5.44  
 Diferencia = 0.1

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.50  
 Quita el 5% lado IZQ. 0.00  
 Barras por unidad 37  
 FC: 0.77

**D = 144.23 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D  
 IRI = 7.386269231 m/km

# Resultados del IRI Avenida 02

## ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)

**PROYECTO:** Evaluación de pavimento **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** Avenida 2 **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

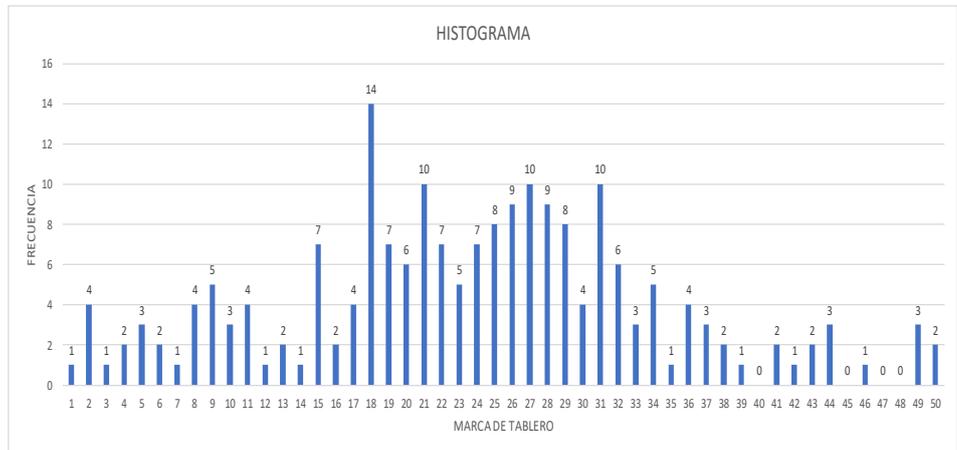
**ENSAYO N°**  **KM**  **HORA**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	30	34	13	29	26	22	34	20	21	19	TIPO DE PAVIMENTO:
2	25	10	35	5	22	2	27	22	36	44	AFIRMADO <input type="text"/>
3	18	20	24	19	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR <input type="text"/>
4	27	31	30	21	31	8	41	26	17	6	BASE IMPRIMADA <input type="text"/>
5	32	28	23	24	25	44	13	18	15	22	TRAT, BICAPA <input type="text"/>
6	24	21	22	11	26	32	22	29	14	28	CARPETA EN FRIO <input type="text"/>
7	26	28	23	28	36	30	21	32	42	31	CARP. EN CALIENTE <input type="text"/>
8	27	18	27	15	43	16	21	10	19	21	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="text"/>
9	26	25	25	15	34	20	27	29	10	21	SELLO <input type="text"/>
10	36	32	43	23	29	2	6	24	33	18	OTROS <input type="text"/>
11	20	20	5	37	32	29	18	11	8	32	
12	18	28	25	18	15	18	27	37	17	25	
13	25	26	7	30	28	9	34	49	29	18	
14	24	27	31	19	8	27	26	2	23	33	
15	34	21	19	25	12	38	21	15	9	11	
16	33	41	31	26	46	15	18	44	9	24	
17	24	37	28	22	4	15	28	1	36	50	
18	27	26	9	31	18	31	17	50	21	49	
19	19	18	27	17	38	2	31	28	8	49	
20	9	31	19	29	31	16	5	3	4	18	

### OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

N = 200  
 Vmax = 50  
 Vmin = 1  
 Rango = 49  
 Intervalo de clase = 9  
 Amplitud de clase = 5.44  
 Diferencia = 0.1



### Cálculo del D

$$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$$

EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.67  
 Quita el 5% lado IZQ. 0.50  
 Barras por unidad 36  
 FC: 0.77

$$D = 142.95 \text{ mm}$$

### INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times D$$

$$IRI = 7.325884615 \text{ m/km}$$

# Resultados del IRI Avenida 03

## ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)

**PROYECTO:** Evaluación de pavimento **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** Avenida 3 **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

**ENSAYO N°**  **KM**  **HORA**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	18	32	16	28	31	42	50	28	35	22	TIPO DE PAVIMENTO:
2	21	2	30	1	17	2	27	22	36	44	AFIRMADO <input type="text"/>
3	18	49	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR <input type="text"/>
4	27	34	29	10	3	8	42	26	17	8	BASE IMPRIMADA <input type="text"/>
5	29	23	23	26	25	49	13	15	15	22	TRAT. BICAPA <input type="text"/>
6	24	24	10	11	25	32	22	10	14	10	CARPETA EN FRIO <input type="text"/>
7	26	24	23	23	36	30	23	49	42	31	CARP. EN CALIENTE <input type="text"/>
8	26	31	3	15	43	16	21	10	36	24	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="text"/>
9	26	25	10	16	10	20	27	29	3	21	SELLO <input type="text"/>
10	41	27	45	23	29	49	29	36	33	18	OTROS <input type="text"/>
11	18	27	1	33	36	36	18	11	8	10	
12	21	29	21	18	15	18	30	3	17	25	
13	25	26	1	10	28	15	34	49	29	20	
14	21	30	31	49	6	27	33	1	36	10	
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12	
16	35	45	36	26	48	15	10	36	9	24	
17	24	24	25	25	1	15	28	1	36	50	
18	33	23	9	31	49	31	13	50	3	50	
19	16	19	21	15	42	2	31	32	8	49	
20	13	27	19	28	31	19	5	8	10	15	

### OBSERVACIONES

---



---



---

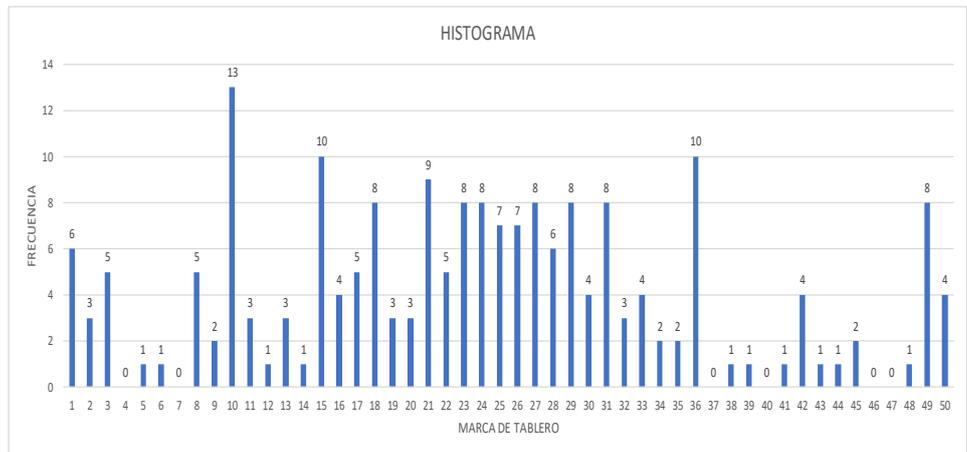


---



---

N = 200  
 Vmax = 50  
 Vmin = 1  
 Rango = 49  
 Intervalo de clase = 9  
 Amplitud de clase = 5.44  
 Diferencia = 0.1



### Cálculo del D

$$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$$

EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.80

Quita el 5% lado IZQ. 0.25

Barras por unidad 39

FC: 0.77

D = 154.04 mm

### INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$$

$$IRI = 7.848211538 \text{ m/km}$$

# Resultados del IRI Avenida 05 (a)

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO:	Evaluación de pavimento						OPERADOR:	_____			
SECTOR:	Parque Industrial						SUPERVISOR:	_____			
TRAMO:	Avenida 5 (a)						FECHA:	_____			
CARRIL:	_____										
ENSAYO N°	1		KM		_____		HORA		_____		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:
1	17	35	13	35	26	26	36	26	37	25	AFIRMADO
2	22	4	30	12	17	2	27	22	36	44	BASE GRANULAR
3	21	20	32	17	18	29	11	20	39	23	BASE IMPRIMADA
4	18	34	29	21	31	8	42	26	17	8	TRAT. BICAPA
5	31	23	18	26	25	12	13	15	12	22	CARPETA EN FRIO
6	24	21	24	11	25	32	12	29	14	28	CARP. EN CALIENTE
7	26	24	23	32	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO
8	18	32	26	18	43	16	21	10	12	24	SELLO
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18	
11	20	18	8	33	12	18	18	12	8	32	
12	21	29	32	18	15	18	30	37	17	25	
13	25	32	6	27	28	12	34	49	29	20	
14	18	28	18	19	12	27	33	12	23	33	
15	28	21	17	18	22	12	21	15	10	12	
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24	
17	24	32	25	25	12	15	12	12	36	50	
18	18	23	9	31	20	12	13	50	21	50	
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49	
20	10	28	19	30	33	16	4	3	5	17	

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<p>N = 200</p> <p>Vmax = 50</p> <p>Vmin = 2</p> <p>Rango = 48</p> <p>Intervalo de clase = 9</p> <p>Amplitud de clase = 5.33</p> <p>Diferencia = 0.1</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>HISTOGRAMA</b></p> </div>
---	---

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

<p>Quita el 5% lado DER. 0.60</p> <p>Quita el 5% lado IZQ. 0.00</p> <p>Barras por unidad 32</p> <p>FC: 0.77</p>	<p><b>D = 125.38 mm</b></p>
---	-----------------------------

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 6.498615385 m/km

## Resultados del IRI Avenida 05 (b)

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____					
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____					
TRAMO:	Avenida 5 (b)					FECHA:	_____					
CARRIL:	_____											
ENSAYO N°	1		KM		_____		HORA				_____	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:	
1	36	32	11	32	29	21	31	17	18	21	AFIRMADO	<input type="text"/>
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	28	BASE GRANULAR	<input type="text"/>
3	34	20	24	17	18	29	20	20	39	23	BASE IMPRIMADA	<input type="text"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	10	TRAT. BICAPA	<input type="text"/>
5	31	23	23	26	25	20	13	15	15	22	CARPETA EN FRIO	<input type="text"/>
6	24	21	24	11	25	32	20	29	14	28	CARP. EN CALIENTE	<input type="text"/>
7	35	24	20	23	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="text"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	SELLO	<input type="text"/>
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS	<input type="text"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	20	18		
11	30	20	5	33	35	29	18	11	13	32		
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25		
13	25	26	5	27	28	9	34	49	29	20		
14	28	28	31	19	6	27	33	20	23	33		
15	28	21	17	27	22	20	21	15	10	12		
16	33	42	31	20	48	15	15	44	9	24		
17	24	37	25	25	4	15	28	20	36	50		
18	29	23	20	31	20	31	13	50	21	50		
19	9	18	21	15	42	2	31	32	8	49		
20	10	28	19	30	33	16	4	3	2	17		

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N =	200
Vmax =	50
Vmin =	1
Rango =	49
Intervalo de clase =	9
Amplitud de clase =	5.44
Diferencia =	0.1

**HISTOGRAMA**

Marca de Tablero	Frecuencia
1	1
2	4
3	1
4	3
5	2
6	1
7	0
8	2
9	3
10	5
11	3
12	3
13	1
14	1
15	9
16	2
17	7
18	8
19	3
20	17
21	12
22	3
23	8
24	8
25	9
26	5
27	7
28	8
29	12
30	5
31	9
32	6
33	5
34	3
35	2
36	4
37	2
38	0
39	1
40	0
41	1
42	4
43	1
44	1
45	1
46	0
47	0
48	1
49	2
50	3

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER.	0.50
Quita el 5% lado IZQ.	0.75
Barras por unidad	33
<b>FC:</b>	<b>0.77</b>

**D = 131.73 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 6.797519231 m/km

# Resultados del IRI calle los girasoles

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____				
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____				
TRAMO:	Calle los girasoles					FECHA:	_____				
CARRIL:	_____										
ENSAYO N°	1		KM		_____		HORA	_____			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	18	28	19	27	31	26	35	29	28	31	TIPO DE PAVIMENTO:
2	25	10	30	1	17	2	27	22	36	44	AFIRMADO <input type="checkbox"/>
3	32	5	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR <input type="checkbox"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	8	BASE IMPRIMADA <input type="checkbox"/>
5	35	23	5	26	25	44	13	15	7	31	TRAT, BICAPA <input type="checkbox"/>
6	24	21	24	11	25	32	22	5	14	28	CARPETA EN FRIO <input type="checkbox"/>
7	13	24	23	23	36	30	23	32	42	31	CARP. EN CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	7	28	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="checkbox"/>
9	21	4	25	18	5	20	27	29	10	21	SELLO <input type="checkbox"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18	OTROS <input type="checkbox"/>
11	20	20	1	33	35	29	18	7	8	32	
12	31	3	21	18	6	18	30	37	17	24	
13	25	26	1	27	28	9	34	49	29	20	
14	24	28	31	19	6	27	33	1	23	33	
15	22	21	17	27	22	38	21	15	7	19	
16	33	42	31	26	48	7	7	44	9	24	
17	28	37	25	25	1	15	28	1	7	49	
18	29	23	9	31	20	31	13	50	21	28	
19	20	18	21	15	42	2	31	32	8	49	
20	18	28	31	28	33	16	6	1	3	17	

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N = 200

Vmax = 50

Vmin = 1

Rango = 49

Intervalo de clase = 9

Amplitud de clase = 5.44

Diferencia = 0.1

**HISTOGRAMA**

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.00

Quita el 5% lado IZQ. 0.00

Barras por unidad 38

FC: 0.77

**D = 146.15 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 7.476846154 m/km

# Resultados del IRI calle 1

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO:	Evaluación de pavimento						OPERADOR:	_____				
SECTOR:	Parque Industrial						SUPERVISOR:	_____				
TRAMO:	CALLE 1						FECHA:	_____				
CARRIL:	_____											
ENSAYO N°	1		KM		_____		HORA	_____				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:	
1	36	32	11	32	29	21	31	17	18	21	AFIRMADO	<input type="text"/>
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	28	BASE GRANULAR	<input type="text"/>
3	34	20	24	17	18	29	20	20	39	23	BASE IMPRIMADA	<input type="text"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	10	TRAT. BICAPA	<input type="text"/>
5	31	23	23	26	25	20	13	15	15	22	CARPETA EN FRIO	<input type="text"/>
6	24	21	24	11	25	32	20	29	14	28	CARP. EN CALIENTE	<input type="text"/>
7	35	24	20	23	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="text"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	SELLO	<input type="text"/>
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS	<input type="text"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	20	18		
11	30	20	5	33	35	29	18	11	13	32		
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25		
13	25	26	5	27	28	9	34	49	29	20		
14	28	28	31	19	6	27	33	20	23	33		
15	28	21	17	27	22	20	21	15	10	12		
16	33	42	31	20	48	15	15	44	9	24		
17	24	37	25	25	4	15	28	20	36	50		
18	29	23	20	31	20	31	13	50	21	50		
19	9	18	21	15	42	2	31	32	8	49		
20	10	28	19	30	33	16	4	3	2	17		

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N = 200 Vmax = 50 Vmin = 1 Rango = 49 Intervalo de clase = 9 Amplitud de clase = 5.44 Diferencia = 0.1	<div style="text-align: center;"> <b>HISTOGRAMA</b> </div> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Histogram</caption> <thead> <tr><th>Marca de Tablero</th><th>Frecuencia</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>8</td><td>2</td></tr><tr><td>9</td><td>3</td></tr><tr><td>10</td><td>5</td></tr><tr><td>11</td><td>3</td></tr><tr><td>12</td><td>2</td></tr><tr><td>13</td><td>3</td></tr><tr><td>14</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>9</td></tr><tr><td>16</td><td>2</td></tr><tr><td>17</td><td>7</td></tr><tr><td>18</td><td>8</td></tr><tr><td>19</td><td>3</td></tr><tr><td>20</td><td>17</td></tr><tr><td>21</td><td>12</td></tr><tr><td>22</td><td>3</td></tr><tr><td>23</td><td>8</td></tr><tr><td>24</td><td>8</td></tr><tr><td>25</td><td>9</td></tr><tr><td>26</td><td>5</td></tr><tr><td>27</td><td>7</td></tr><tr><td>28</td><td>8</td></tr><tr><td>29</td><td>12</td></tr><tr><td>30</td><td>5</td></tr><tr><td>31</td><td>9</td></tr><tr><td>32</td><td>6</td></tr><tr><td>33</td><td>5</td></tr><tr><td>34</td><td>3</td></tr><tr><td>35</td><td>2</td></tr><tr><td>36</td><td>4</td></tr><tr><td>37</td><td>2</td></tr><tr><td>38</td><td>0</td></tr><tr><td>39</td><td>0</td></tr><tr><td>40</td><td>1</td></tr><tr><td>41</td><td>0</td></tr><tr><td>42</td><td>4</td></tr><tr><td>43</td><td>1</td></tr><tr><td>44</td><td>1</td></tr><tr><td>45</td><td>1</td></tr><tr><td>46</td><td>0</td></tr><tr><td>47</td><td>0</td></tr><tr><td>48</td><td>1</td></tr><tr><td>49</td><td>2</td></tr><tr><td>50</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	Marca de Tablero	Frecuencia	1	1	2	4	3	1	4	3	5	2	6	1	7	0	8	2	9	3	10	5	11	3	12	2	13	3	14	1	15	9	16	2	17	7	18	8	19	3	20	17	21	12	22	3	23	8	24	8	25	9	26	5	27	7	28	8	29	12	30	5	31	9	32	6	33	5	34	3	35	2	36	4	37	2	38	0	39	0	40	1	41	0	42	4	43	1	44	1	45	1	46	0	47	0	48	1	49	2	50	3
Marca de Tablero	Frecuencia																																																																																																						
1	1																																																																																																						
2	4																																																																																																						
3	1																																																																																																						
4	3																																																																																																						
5	2																																																																																																						
6	1																																																																																																						
7	0																																																																																																						
8	2																																																																																																						
9	3																																																																																																						
10	5																																																																																																						
11	3																																																																																																						
12	2																																																																																																						
13	3																																																																																																						
14	1																																																																																																						
15	9																																																																																																						
16	2																																																																																																						
17	7																																																																																																						
18	8																																																																																																						
19	3																																																																																																						
20	17																																																																																																						
21	12																																																																																																						
22	3																																																																																																						
23	8																																																																																																						
24	8																																																																																																						
25	9																																																																																																						
26	5																																																																																																						
27	7																																																																																																						
28	8																																																																																																						
29	12																																																																																																						
30	5																																																																																																						
31	9																																																																																																						
32	6																																																																																																						
33	5																																																																																																						
34	3																																																																																																						
35	2																																																																																																						
36	4																																																																																																						
37	2																																																																																																						
38	0																																																																																																						
39	0																																																																																																						
40	1																																																																																																						
41	0																																																																																																						
42	4																																																																																																						
43	1																																																																																																						
44	1																																																																																																						
45	1																																																																																																						
46	0																																																																																																						
47	0																																																																																																						
48	1																																																																																																						
49	2																																																																																																						
50	3																																																																																																						

**Cálculo del D**

$$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$$

EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER.	0.50
Quita el 5% lado IZQ.	0.75
Barras por unidad	33
FC:	0.77

**D = 131.73 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times D$$

$$IRI = 6.797519231 \text{ m/km}$$

## Resultados del IRI calle 2

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____					
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____					
TRAMO:	CALLE 2					FECHA:	_____					
CARRIL:	_____											
ENSAYO N°	1		KM		_____		HORA			_____		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:	
1	18	32	16	28	31	42	50	28	35	22	AFIRMADO	<input type="text"/>
2	21	2	30	1	17	2	27	22	36	44		
3	18	18	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR	<input type="text"/>
4	27	34	29	10	3	8	42	26	17	8		
5	29	23	23	26	25	36	13	15	15	22	BASE IMPRIMADA	<input type="text"/>
6	24	24	10	11	25	32	22	10	14	10		
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	TRAT. BICAPA	<input type="text"/>
8	26	31	3	15	43	16	21	10	36	24		
9	26	25	10	16	10	20	27	29	3	21	CARPETA EN FRIO	<input type="text"/>
10	41	27	45	23	29	2	29	36	33	18		
11	18	27	1	33	36	36	18	11	8	10	CARP. EN CALIENTE	<input type="text"/>
12	21	29	21	18	15	18	30	3	17	25		
13	25	26	1	10	28	15	34	49	29	20	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="text"/>
14	21	30	31	36	6	27	33	1	36	10		
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12	SELLO	<input type="text"/>
16	35	45	36	26	48	15	10	36	9	24		
17	24	24	25	25	1	15	28	1	36	50	OTROS	<input type="text"/>
18	33	23	9	31	20	31	13	50	3	50		
19	16	19	21	15	42	2	31	32	8	49	<input type="text"/>	
20	13	27	19	28	31	19	5	8	10	15		

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<p>N = 200</p> <p>Vmax = 50</p> <p>Vmin = 1</p> <p>Rango = 49</p> <p>Intervalo de clase = 9</p> <p>Amplitud de clase = 5.44</p> <p>Diferencia = 0.1</p>	<h3>HISTOGRAMA</h3> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Histogram</caption> <thead> <tr><th>Marca de Tablero</th><th>Frecuencia</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>8</td><td>5</td></tr><tr><td>9</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>13</td></tr><tr><td>11</td><td>3</td></tr><tr><td>12</td><td>1</td></tr><tr><td>13</td><td>3</td></tr><tr><td>14</td><td>1</td></tr><tr><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>16</td><td>4</td></tr><tr><td>17</td><td>5</td></tr><tr><td>18</td><td>9</td></tr><tr><td>19</td><td>3</td></tr><tr><td>20</td><td>4</td></tr><tr><td>21</td><td>5</td></tr><tr><td>22</td><td>9</td></tr><tr><td>23</td><td>8</td></tr><tr><td>24</td><td>8</td></tr><tr><td>25</td><td>7</td></tr><tr><td>26</td><td>7</td></tr><tr><td>27</td><td>8</td></tr><tr><td>28</td><td>6</td></tr><tr><td>29</td><td>8</td></tr><tr><td>30</td><td>4</td></tr><tr><td>31</td><td>8</td></tr><tr><td>32</td><td>4</td></tr><tr><td>33</td><td>4</td></tr><tr><td>34</td><td>2</td></tr><tr><td>35</td><td>2</td></tr><tr><td>36</td><td>12</td></tr><tr><td>37</td><td>0</td></tr><tr><td>38</td><td>1</td></tr><tr><td>39</td><td>1</td></tr><tr><td>40</td><td>0</td></tr><tr><td>41</td><td>1</td></tr><tr><td>42</td><td>4</td></tr><tr><td>43</td><td>1</td></tr><tr><td>44</td><td>1</td></tr><tr><td>45</td><td>2</td></tr><tr><td>46</td><td>0</td></tr><tr><td>47</td><td>0</td></tr><tr><td>48</td><td>1</td></tr><tr><td>49</td><td>2</td></tr><tr><td>50</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Marca de Tablero	Frecuencia	1	6	2	4	3	5	4	0	5	1	6	1	7	0	8	5	9	2	10	13	11	3	12	1	13	3	14	1	15	10	16	4	17	5	18	9	19	3	20	4	21	5	22	9	23	8	24	8	25	7	26	7	27	8	28	6	29	8	30	4	31	8	32	4	33	4	34	2	35	2	36	12	37	0	38	1	39	1	40	0	41	1	42	4	43	1	44	1	45	2	46	0	47	0	48	1	49	2	50	4
Marca de Tablero	Frecuencia																																																																																																						
1	6																																																																																																						
2	4																																																																																																						
3	5																																																																																																						
4	0																																																																																																						
5	1																																																																																																						
6	1																																																																																																						
7	0																																																																																																						
8	5																																																																																																						
9	2																																																																																																						
10	13																																																																																																						
11	3																																																																																																						
12	1																																																																																																						
13	3																																																																																																						
14	1																																																																																																						
15	10																																																																																																						
16	4																																																																																																						
17	5																																																																																																						
18	9																																																																																																						
19	3																																																																																																						
20	4																																																																																																						
21	5																																																																																																						
22	9																																																																																																						
23	8																																																																																																						
24	8																																																																																																						
25	7																																																																																																						
26	7																																																																																																						
27	8																																																																																																						
28	6																																																																																																						
29	8																																																																																																						
30	4																																																																																																						
31	8																																																																																																						
32	4																																																																																																						
33	4																																																																																																						
34	2																																																																																																						
35	2																																																																																																						
36	12																																																																																																						
37	0																																																																																																						
38	1																																																																																																						
39	1																																																																																																						
40	0																																																																																																						
41	1																																																																																																						
42	4																																																																																																						
43	1																																																																																																						
44	1																																																																																																						
45	2																																																																																																						
46	0																																																																																																						
47	0																																																																																																						
48	1																																																																																																						
49	2																																																																																																						
50	4																																																																																																						

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.00

Quita el 5% lado IZQ. 0.00

Barras por unidad 37

FC: 0.77

**D = 142.31 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 7.295692308 m/km

# Resultados del IRI calle 3

## ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)

**PROYECTO:** Evaluación de pavimento **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** CALLE 3 **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

**ENSAYO N°**  **KM**  **HORA**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	30	34	13	29	26	22	34	20	21	19	TIPO DE PAVIMENTO:
2	25	10	35	5	22	2	27	22	36	44	AFIRMADO <input type="text"/>
3	18	20	24	19	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR <input type="text"/>
4	27	31	30	21	31	8	41	26	17	6	BASE IMPRIMADA <input type="text"/>
5	32	28	23	24	25	44	13	18	15	22	TRAT, BICAPA <input type="text"/>
6	24	21	22	11	26	32	22	29	14	28	CARPETA EN FRIO <input type="text"/>
7	26	28	23	28	36	30	21	32	42	31	CARP. EN CALIENTE <input type="text"/>
8	27	18	27	15	43	16	21	10	19	21	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="text"/>
9	26	25	25	15	34	20	27	29	10	21	SELLO <input type="text"/>
10	36	32	43	23	29	2	6	24	33	18	OTROS <input type="text"/>
11	20	20	5	37	32	29	18	11	8	32	
12	18	28	25	18	15	18	27	37	17	25	
13	25	26	7	30	28	9	34	49	29	18	
14	24	27	31	19	8	27	26	2	23	33	
15	34	21	19	25	12	38	21	15	9	11	
16	33	41	31	26	46	15	18	44	9	24	
17	24	37	28	22	4	15	28	1	36	50	
18	27	26	9	31	18	31	17	50	21	49	
19	19	18	27	17	38	2	31	28	8	49	
20	9	31	19	29	31	16	5	3	4	18	

### OBSERVACIONES

---



---

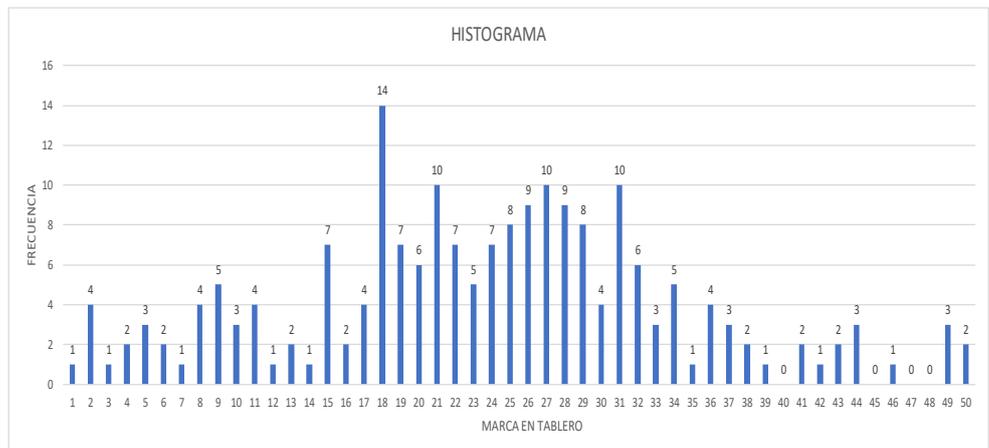


---



---

N = 200  
 Vmax = 50  
 Vmin = 1  
 Rango = 49  
 Intervalo de clase = 9  
 Amplitud de clase = 5.44  
 Diferencia = 0.1



### Cálculo del D

$$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$$

EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.33

Quita el 5% lado IZQ. 0.50

Barras por unidad 36

FC: 0.77

D = 141.67 mm

### INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$$

$$IRI = 7.2655 \text{ m/km}$$

# Resultados del IRI calle 4

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____				
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____				
TRAMO:	CALLE 4					FECHA:	_____				
CARRIL:	_____										
ENSAYO N°	1		KM				HORA				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:
1	21	35	13	35	26	26	36	26	37	25	AFIRMADO
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	44	BASE GRANULAR
3	21	20	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE IMPRIMADA
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	8	TRAT, BICAPA
5	31	23	23	26	25	44	13	15	15	22	CARPETA EN FRIO
6	24	21	24	11	25	32	22	29	14	28	CARP. EN CALIENTE
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	SELLO
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18	
11	20	20	1	33	35	29	18	11	8	32	
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25	
13	25	26	1	27	28	9	34	49	29	20	
14	24	28	31	19	6	27	33	1	23	33	
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12	
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24	
17	24	37	25	25	1	15	28	1	36	50	
18	29	23	9	31	20	31	13	50	21	50	
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49	
20	10	28	19	30	33	16	4	1	1	17	

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<p>N = 200</p> <p>Vmax = 50</p> <p>Vmin = 1</p> <p>Rango = 49</p> <p>Intervalo de clase = 9</p> <p>Amplitud de clase = 5.44</p> <p>Diferencia = 0.1</p>	
---	--

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER.	0.33
Quita el 5% lado IZQ.	0.00
Barras por unidad	37
FC:	0.77

D = 143.59 mm

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 7.356076923 m/km

# Resultados del IRI calle 5

**ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN  
(HOJA DE CAMPO)**

**PROYECTO:** Evaluación de pavimento      **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial                      **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** CALLE 5                                      **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

**ENSAYO N°**            **KM**            **HORA**     

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	30	34	13	29	26	22	34	20	21	19	<b>TIPO DE PAVIMENTO:</b> AFIRMADO <input type="text"/> BASE GRANULAR <input type="text"/> BASE IMPRIMADA <input type="text"/> TRAT. BICAPA <input type="text"/> CARPETA EN FRIO <input type="text"/> CARP. EN CALIENTE <input style="background-color: yellow;" type="text"/> RECAPEO ASFÁLTICO <input type="text"/> SELLO <input type="text"/> OTROS <input type="text"/>
2	25	10	35	5	22	2	27	22	36	44	
3	18	20	24	19	18	29	11	20	39	23	
4	27	31	30	21	31	8	41	26	17	6	
5	32	28	23	24	25	44	13	18	15	22	
6	24	21	22	11	26	32	22	29	14	28	
7	26	28	23	28	36	30	21	32	42	31	
8	27	18	27	15	43	16	21	10	19	21	
9	26	25	25	15	34	20	27	29	10	21	
10	36	32	43	23	29	2	6	24	33	18	
11	20	20	5	37	32	29	18	11	8	32	
12	18	28	25	18	15	18	27	37	17	25	
13	25	26	7	30	28	9	34	49	29	18	
14	24	27	31	19	8	27	26	2	23	33	
15	34	21	19	25	12	38	21	15	9	11	
16	33	41	31	26	46	15	18	44	9	24	
17	24	37	28	22	4	15	28	1	36	50	
18	27	26	9	31	18	31	17	50	21	49	
19	19	18	27	17	38	2	31	28	8	49	
20	9	31	19	29	31	16	5	3	4	18	

**OBSERVACIONES**     

N =	200
Vmax =	50
Vmin =	1
Rango =	49
Intervalo de clase =	9
Amplitud de clase =	5.44
Diferencia =	0.1

Título del gráfico

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER.	0.33
Quita el 5% lado IZQ.	0.50
Barras por unidad	36
FC:	0.77

**D = 141.67 mm**

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593 + 0.0471 \* D

IRI = 7.2655 m/km

# Resultados del IRI calle 6

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)																			
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____												
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____												
TRAMO:	CALLE 6					FECHA:	_____												
CARRIL:	_____																		
ENSAYO N°	1		KM							HORA	_____								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:								
1	17	35	13	35	26	26	36	26	37	25	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>							
2	22	4	30	12	17	2	27	22	36	44	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>							
3	21	20	32	17	18	29	11	20	39	23	BASE IMPRIMADA	<input type="checkbox"/>							
4	18	34	29	21	31	8	42	26	17	8	TRAT. BICAPA	<input type="checkbox"/>							
5	31	23	18	26	25	12	13	15	12	22	CARPETA EN FRIO	<input type="checkbox"/>							
6	24	21	24	11	25	32	12	29	14	28	CARP. EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>							
7	26	24	23	32	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="checkbox"/>							
8	18	32	26	18	43	16	21	10	12	24	SELLO	<input type="checkbox"/>							
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS	<input type="checkbox"/>							
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18									
11	20	18	8	33	12	18	18	12	8	32									
12	21	29	32	18	15	18	30	37	17	25									
13	25	32	6	27	28	12	34	49	29	20									
14	18	28	18	19	12	27	33	12	23	33									
15	28	21	17	18	22	12	21	15	10	12									
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24									
17	24	32	25	25	12	15	12	12	36	50									
18	18	23	9	31	20	12	13	50	21	50									
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49									
20	10	28	19	30	33	16	4	3	5	17									
<b>OBSERVACIONES</b>																			
_____																			
_____																			
_____																			
_____																			
_____																			
N =	200																		
Vmax =	50																		
Vmin =	2																		
Rango =	48																		
Intervalo de clase =	9																		
Amplitud de clase =	5.33																		
Diferencia =	0.1																		
<b>HISTOGRAMA</b>																			
<b>Cálculo del D</b>																			
$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EP: ESPESOR DE LA PASTILLA</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>LI: POSICIÓN DEL PUNTERO</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </table>												EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5	LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25	FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12		
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5																		
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25																		
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12																		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td>Quita el 5% lado DER.</td> <td style="text-align: right;">0.60</td> </tr> <tr> <td>Quita el 5% lado IZQ.</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Barras por unidad</td> <td style="text-align: right;">32</td> </tr> <tr> <td><b>FC:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>0.77</b></td> </tr> </table>												Quita el 5% lado DER.	0.60	Quita el 5% lado IZQ.	0.00	Barras por unidad	32	<b>FC:</b>	<b>0.77</b>
Quita el 5% lado DER.	0.60																		
Quita el 5% lado IZQ.	0.00																		
Barras por unidad	32																		
<b>FC:</b>	<b>0.77</b>																		
<b>D = 125.38 mm</b>																			
<b>INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL</b>																			
$IRI = 0.593 + 0.0471 \times D$ $IRI = 6.498615385 \text{ m/km}$																			

# Resultados del IRI calle 7

## ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)

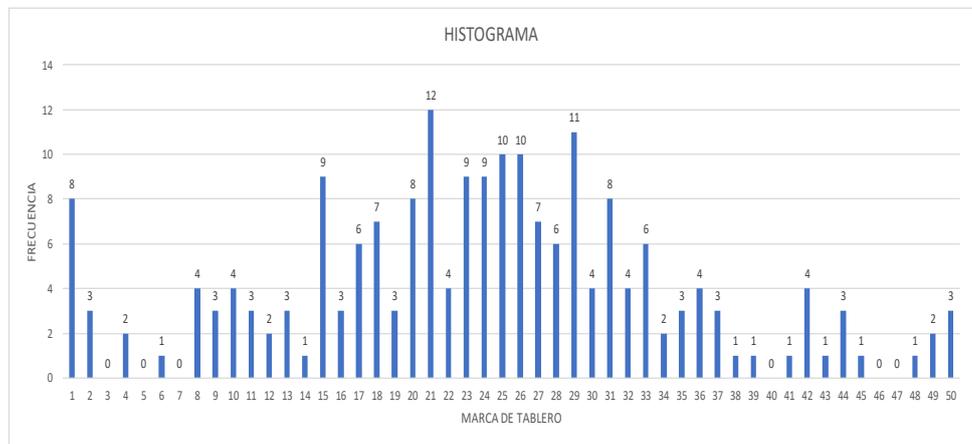
**PROYECTO:** Evaluación de pavimento **OPERADOR:** \_\_\_\_\_  
**SECTOR:** Parque Industrial **SUPERVISOR:** \_\_\_\_\_  
**TRAMO:** CALLE 7 **FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARRIL:** \_\_\_\_\_

**ENSAYO N°**  **KM**  **HORA**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	21	35	13	35	26	26	36	26	37	25	TIPO DE PAVIMENTO:
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	44	AFIRMADO <input type="text"/>
3	21	20	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE GRANULAR <input type="text"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	8	BASE IMPRIMADA <input type="text"/>
5	31	23	23	26	25	44	13	15	15	22	TRAT. BICAPA <input type="text"/>
6	24	21	24	11	25	32	22	29	14	28	CARPETA EN FRIO <input type="text"/>
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	CARP. EN CALIENTE <input type="text"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	RECAPEO ASFÁLTICO <input type="text"/>
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	SELLO <input type="text"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18	OTROS <input type="text"/>
11	20	20	1	33	35	29	18	11	8	32	
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25	
13	25	26	1	27	28	9	34	49	29	20	
14	24	28	31	19	6	27	33	1	23	33	
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12	
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24	
17	24	37	25	25	1	15	28	1	36	50	
18	29	23	9	31	20	31	13	50	21	50	
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49	
20	10	28	19	30	33	16	4	1	1	17	

**OBSERVACIONES**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

N = 200  
 Vmax = 50  
 Vmin = 1  
 Rango = 49  
 Intervalo de clase = 9  
 Amplitud de clase = 5.44  
 Diferencia = 0.1



### Cálculo del D

$$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$$

EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.33

Quita el 5% lado IZQ. 0.00

Barras por unidad 37

FC: 0.77

D = 143.59 mm

### INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL

$$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$$

$$IRI = 7.356076923 \text{ m/km}$$

# Resultados del IRI calle 8

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)																			
PROYECTO:	Evaluación de pavimento						OPERADOR:												
SECTOR:	Parque Industrial						SUPERVISOR:												
TRAMO:	CALLE 8						FECHA:												
CARRIL:																			
ENSAYO Nº	1		KM				HORA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:								
1	18	32	16	28	31	42	50	28	35	22	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>							
2	21	2	30	1	17	2	27	22	36	44	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>							
3	18	18	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE IMPRIMADA	<input type="checkbox"/>							
4	27	34	29	10	3	8	42	26	17	8	TRAT. BICAPA	<input type="checkbox"/>							
5	29	23	23	26	25	36	13	15	15	22	CARPETA EN FRÍO	<input type="checkbox"/>							
6	24	24	10	11	25	32	22	10	14	10	CARP. EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>							
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="checkbox"/>							
8	26	31	3	15	43	16	21	10	36	24	SELLO	<input type="checkbox"/>							
9	26	25	10	16	10	20	27	29	3	21	OTROS	<input type="checkbox"/>							
10	41	27	45	23	29	2	29	36	33	18									
11	18	27	1	33	36	36	18	11	8	10									
12	21	29	21	18	15	18	30	3	17	25									
13	25	26	1	10	28	15	34	49	29	20									
14	21	30	31	36	6	27	33	1	36	10									
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12									
16	35	45	36	26	48	15	10	36	9	24									
17	24	24	25	25	1	15	28	1	36	50									
18	33	23	9	31	20	31	13	50	3	50									
19	16	19	21	15	42	2	31	32	8	49									
20	13	27	19	28	31	19	5	8	10	15									
OBSERVACIONES																			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>																			
N =	200																		
Vmax =	50																		
Vmin =	1																		
Rango =	49																		
Intervalo de clase =	9																		
Amplitud de clase =	5.44																		
Diferencia =	0.1																		
<b>Cálculo del D</b>																			
$FC = (EP \times 10) / (LI - LF) \times 5$																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EP: ESPESOR DE LA PASTILLA</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>LI: POSICIÓN DEL PUNTERO</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </table>												EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5	LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25	FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12		
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5																		
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25																		
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12																		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td>Quita el 5% lado DER.</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Quita el 5% lado IZQ.</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Barras por unidad</td> <td style="text-align: right;">37</td> </tr> <tr> <td><b>FC:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>0.77</b></td> </tr> </table>												Quita el 5% lado DER.	0.00	Quita el 5% lado IZQ.	0.00	Barras por unidad	37	<b>FC:</b>	<b>0.77</b>
Quita el 5% lado DER.	0.00																		
Quita el 5% lado IZQ.	0.00																		
Barras por unidad	37																		
<b>FC:</b>	<b>0.77</b>																		
<b>D = 142.31 mm</b>																			
<b>INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL</b>																			
$IRI = 0.593 + 0.0471 * D$																			
<b>IRI = 7.295692308 m/km</b>																			

# Resultados del IRI calle 9

ENSAYOS PARA MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN (HOJA DE CAMPO)												
PROYECTO:	Evaluación de pavimento					OPERADOR:	_____					
SECTOR:	Parque Industrial					SUPERVISOR:	_____					
TRAMO:	CALLE 9					FECHA:	_____					
CARRIL:	_____											
ENSAYO N°	1		KM				HORA				_____	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIPO DE PAVIMENTO:	
1	21	35	13	35	26	26	36	26	37	25	AFIRMADO	<input type="checkbox"/>
2	25	4	30	1	17	2	27	22	36	44	BASE GRANULAR	<input type="checkbox"/>
3	21	20	24	17	18	29	11	20	39	23	BASE IMPRIMADA	<input type="checkbox"/>
4	27	34	29	21	31	8	42	26	17	8	TRAT, BICAPA	<input type="checkbox"/>
5	31	23	23	26	25	44	13	15	15	22	CARPETA EN FRIO	<input type="checkbox"/>
6	24	21	24	11	25	32	22	29	14	28	CARP. EN CALIENTE	<input type="checkbox"/>
7	26	24	23	23	36	30	23	32	42	31	RECAPEO ASFÁLTICO	<input type="checkbox"/>
8	27	20	26	15	43	16	21	10	19	24	SELLO	<input type="checkbox"/>
9	26	25	25	18	12	20	27	29	10	21	OTROS	<input type="checkbox"/>
10	41	29	45	23	29	2	29	24	33	18		
11	20	20	1	33	35	29	18	11	8	32		
12	21	29	21	18	15	18	30	37	17	25		
13	25	26	1	27	28	9	34	49	29	20		
14	24	28	31	19	6	27	33	1	23	33		
15	28	21	17	27	22	38	21	15	10	12		
16	33	42	31	26	48	15	15	44	9	24		
17	24	37	25	25	1	15	28	1	36	50		
18	29	23	9	31	20	31	13	50	21	50		
19	16	18	21	15	42	2	31	32	8	49		
20	10	28	19	30	33	16	4	1	1	17		

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N = 200 Vmax = 50 Vmin = 1 Rango = 49 Intervalo de clase = 9 Amplitud de clase = 5.44 Diferencia = 0.1	<div style="text-align: center;"> <h3>HISTOGRAMA</h3> </div>
--	--

**Cálculo del D**

FC = (EPx10)/(LI - LF)x5	
EP: ESPESOR DE LA PASTILLA	5
LI: POSICIÓN DEL PUNTERO	25
FL: POSICIÓN FINAL DEL PUNTERO	12

Quita el 5% lado DER. 0.33 Quita el 5% lado IZQ. 0.00 Barras por unidad 37 FC: 0.77	<b>D = 143.59 mm</b>
--	----------------------

**INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL**

IRI = 0.593+0.0471\*D

IRI = 7.356076923 m/km

**Anexo 13. Resultados del PSI de cada avenida.**

<b>CÁLCULO DEL PSI</b>					
$PSI = \frac{5}{\frac{IRI}{e^{5.5}}}$		$PSI = 5.85 - 1.68 (IRI)^{0.5}$		$PSI = 4.182 - 0.455 (IRI)$	
<b>CARRIL</b>	<b>IRI</b>	<b>PSI (1)</b>	<b>PSI (2)</b>	<b>PSI (3)</b>	<b>PSI Prom</b>
<b>Avenida El Sol</b>	7.38627	1.30536	1.28415	0.82125	1.13692
<b>Avenida 02</b>	7.32588	1.31977	1.30285	0.84872	1.15711
<b>Avenida 03</b>	7.84821	1.20020	1.14354	0.61106	0.98493
<b>Avenida 05 (a)</b>	6.49862	1.53399	1.56728	1.22513	1.44213
<b>Avenida 05 (b)</b>	6.79752	1.45285	1.46990	1.08913	1.33729
<b>Calle Los Girasoles</b>	7.47685	1.28404	1.25624	0.78004	1.10677
<b>Calle 01</b>	6.79752	1.45285	1.46990	1.08913	1.33729
<b>Calle 02</b>	7.29569	1.32704	1.31223	0.86246	1.16724
<b>Calle 03</b>	7.26550	1.33434	1.32163	0.87620	1.17739
<b>Calle 04</b>	7.35608	1.31255	1.29349	0.83498	1.14701
<b>Calle 05</b>	7.26550	1.33434	1.32163	0.87620	1.17739
<b>Calle 06</b>	6.49862	1.53399	1.56728	1.22513	1.44213
<b>Calle 07</b>	7.35608	1.31255	1.29349	0.83498	1.14701
<b>Calle 08</b>	7.29569	1.32704	1.31223	0.86246	1.16724
<b>Calle 09</b>	7.35608	1.31255	1.29349	0.83498	1.14701
<b>PSI Promedio total</b>	<b>7.18801</b>	<b>1.35623</b>	<b>1.34729</b>	<b>0.91146</b>	<b>1.20499</b>

# Anexo 14. Resultados del Evaluación estructural

## Resultados del Ensayo Viga Benkelman Avenida El Sol

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022														
MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )														
VIGA BENKELMAN														
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)														
REGISTRO :	001			CERTIFICADO :	001									
SUPERFICIE :	CAPA DE RODADURA			CARGA EJE :	8250 Kg.									
VÍA :	Avenida El Sol			PRESIÓN :	80 Psi									
CARRIL :				R. BRAZO :	4:1									
FECHA :	01/12/2022													
DATOS DE CAMPO				RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor Terreno (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25		D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25			D25	D0			Corregido	Corregido			
1+375		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
1+350		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41		
1+325		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
1+300		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+275		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+250		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
1+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+200		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
1+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+125		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55		
1+100		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
1+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
1+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
1+025		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
1+000		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+975		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+950		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+925		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+900		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+875		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+850		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+825		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+800		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+775		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+750		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+725		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+700		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+675		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+650		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+625		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+575		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+550		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+525		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55		
0+500		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+475		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+450		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+425		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+400		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+375		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+350		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+325		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+300		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41		
0+275		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+250		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+225		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+200		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+175		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+150		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+100		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+050		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+025		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+000		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 71.7 mm/100	Promedio	: 46.4
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 40.7
Deflexión Máximo	: 80.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 4.3 mm/100	Desv. Stan	: 3.0
Deflexión Característica Dc	: 78.8 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

**GRÁFICO DE DEFLEXIONES**  
TRAMO - Avenida El Sol - CARRIL

— DEFLEXION ADMISIBLE D0  
— DEFLEXION CARACTERISTICA  
— DEFLEXION ADMISIBLE

# Resultados del Ensayo Viga Benkelman Avenida 02

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

## MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

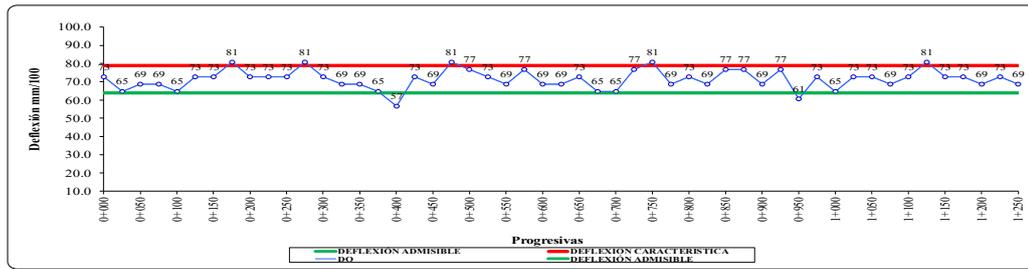
REGISTRO : 001  
 SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
 VÍA : Avenida 02  
 CARRIL :  
 FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
 CARGA EJE : 8250 Kg.  
 PRESIÓN : 80 Psi  
 R. BRAZO : 4:1

DATOS DE CAMPO		RESULTADOS DE LOS ENSAYOS											
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor Terreno (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0			Corregido	Corregido		
1+250		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
1+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+200		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
1+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+125		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
1+100		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
1+050		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+025		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+000		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+975		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+950		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+925		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+900		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+875		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+850		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+825		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+800		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+775		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+750		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+725		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+700		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+675		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+650		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+625		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+575		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+550		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+525		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+500		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+475		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+450		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+425		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+400		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+375		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+350		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+325		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+300		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+275		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+250		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+175		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+100		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+050		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+025		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+000		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 71.4 mm/100	Promedio	: 46.7
Deflexión Mínima	: 56.6 mm/100	Mínimo	: 40.7
Deflexión Máximo	: 80.8 mm/100	Máximo	: 59.5
Desv. Stan.	: 5.2 mm/100	Desv. Stan	: 3.8
Deflexión Característica De	: 80.0 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

### GRÁFICO DE DEFLEXIONES TRAMO - Avenida 02 - CARRIL



# Resultados del Ensayo Viga Benkelman Avenida 03

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

## MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

### VIGA BENKELMAN

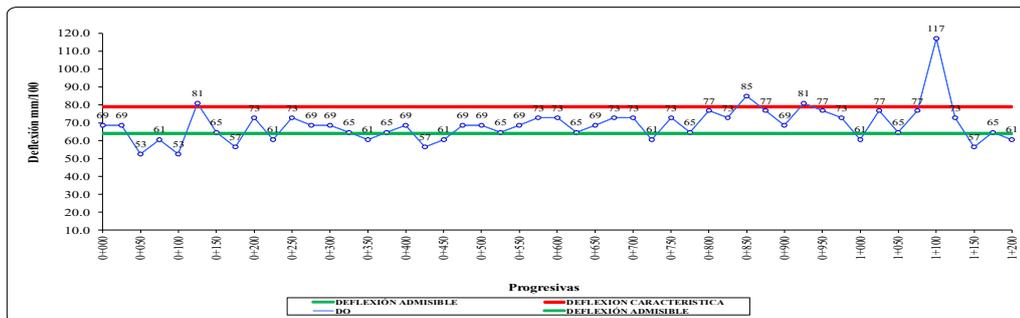
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO  
(MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

REGISTRO :	001	CERTIFICADO :	001
SUPERFICIE :	CAPA DE RODADURA	CARGA EJE :	8250 Kg.
VÍA :	Avenida 03	PRESIÓN :	80 Psi
CARRIL :		R. BRAZO :	4:1
FECHA :	01/12/2022		

DATOS DE CAMPO				RESULTADOS DE LOS ENSAYOS								OBSERVACIONES	
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25 Corregido	D0 Corregido		RC
		L0	L25			D25	D0						
1+200		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
1+175		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
1+150		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
1+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+100		1	29	18.0	5.0	4	116	1.010	1.0	4	117	28	
1+075		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
1+050		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
1+025		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
1+000		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+975		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+950		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+925		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+900		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+875		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+850		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	
0+825		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+800		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+775		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+750		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+725		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+700		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+675		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+650		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+625		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+600		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+575		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+550		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+525		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+500		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+475		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+450		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+425		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+400		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+375		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+350		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+325		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+300		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+250		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+225		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+175		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+150		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+125		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+100		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	
0+075		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+050		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	
0+025		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+000		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	

DATOS ESTADÍSTICOS	
<b>D0 CORREGIDO</b>	<b>RADIO CURVATURA</b>
Deflexión Promedio : 68.9 mm/100	Promedio : 49.1
Deflexión Mínima : 52.5 mm/100	Mínimo : 27.6
Deflexión Máximo : 117.2 mm/100	Máximo : 64.5
Desv. Stan. : 10.1 mm/100	Desv. Stan. : 6.7
Deflexión Característica Dc : 85.6 mm/100	
Deflexión A. : 64.0 mm/100	

GRÁFICO DE DEFLEXIONES  
TRAMO - Avenida 03 - CARRIL



# Resultados del Ensayo Viga Benkelman Avenida 05 (a)

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

## MEDICIÓN DE DEFLEXIONES (ASTM- D 4695 - MTC-E1002)

### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

REGISTRO : 001  
SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
VÍA : Avenida 05 (a)  
CARRIL :  
FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
CARGA EJE : 8250 Kg.  
PRESIÓN : 80 Psi  
R. BRAZO : 4:1

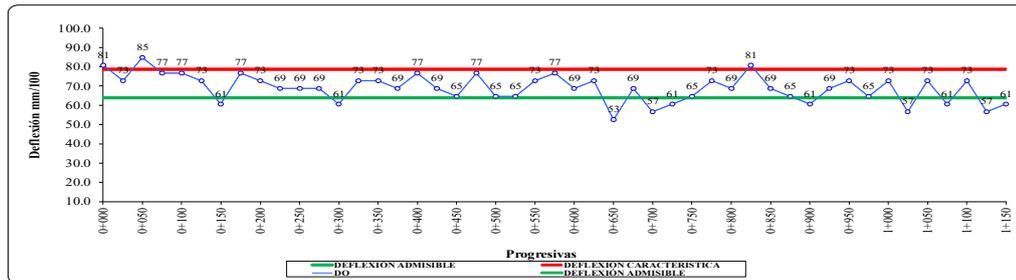
DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							RC	OBSERVACIONES
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Esesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25 Corregido	D0 Corregido		
		L0	L25	Terreno		D25	D0						
1+150		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
1+125		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
1+100		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+075		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
1+050		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+025		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
1+000		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+975		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+950		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+925		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+900		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+875		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+850		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+825		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+800		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+775		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+750		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+725		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+700		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+675		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+650		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	
0+625		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+575		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+550		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+525		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+500		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+475		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+450		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+425		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+400		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+375		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+350		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+325		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+300		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+250		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+225		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+175		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+150		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+100		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+075		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+050		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	
0+025		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+000		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	

### DATOS ESTADÍSTICOS

D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 68.9 mm/100	Promedio	: 48.7
Deflexión Mínima	: 52.5 mm/100	Mínimo	: 38.7
Deflexión Máximo	: 84.8 mm/100	Máximo	: 64.5
Desv. Stan.	: 7.1 mm/100	Desv. Stan.	: 5.6
Deflexión Característica De Deflexión A.	: 80.7 mm/100		
	: 64.0 mm/100		

### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Avenida 05 (a) - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman Avenida 05 (b)

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022															
MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )															
VIGA BENKELMAN															
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)															
REGISTRO	:	001											CERTIFICADO	:	001
SUPERFICIE	:	CAPA DE RODADURA											CARGA EJE	:	8250 Kg.
VÍA	:	Avenida 05 (b)											PRESIÓN	:	80 Psi
CARRIL	:												R. BRAZO	:	4:1
FECHA	:	01/12/2022													
DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor Terreno (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25 Corregido	D0 Corregido	RC	OBSERVACIONES		
		L0	L25			D25	D0								
1+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
1+125		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
1+100		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
1+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
1+050		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
1+025		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
1+000		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+975		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+950		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+925		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+900		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+875		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+850		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+825		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+800		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+775		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+750		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+725		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+700		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+675		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+650		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+625		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+575		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+550		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+525		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+500		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+475		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+450		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+425		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+400		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+375		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+350		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+325		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+300		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+275		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+250		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+225		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+175		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+100		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+075		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+050		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+025		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39			
0+000		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 74.4 mm/100	Promedio	: 44.6
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 38.7
Deflexión Máximo	: 84.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 4.9 mm/100	Desv. Stan	: 3.2
Deflexión Característica Dc	: 82.5 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

GRÁFICO DE DEFLEXIONES		
TRAMO - Avenida 05 (b) - CARRIL		
<p>Deflexión mm/100</p> <p>Progresivas</p> <p>DEFLEXION ADMISIBLE (verde)</p> <p>DEFLEXION PROMEDIO (azul)</p> <p>DEFLEXION CARACTERISTICA Dc (rojo)</p>		

## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle los girasoles

**PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022**

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

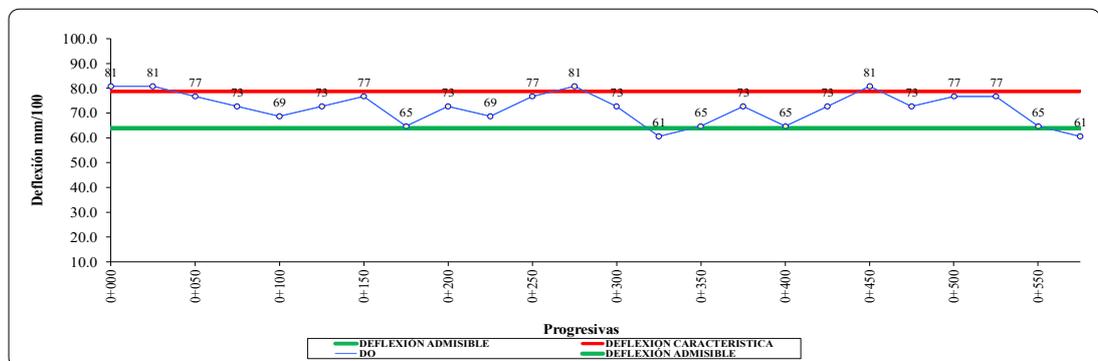
<b>REGISTRO</b> :	001	<b>CERTIFICADO</b> :	001
<b>SUPERFICIE</b> :	CAPA DE RODADURA	<b>CARGA EJE</b> :	8250 Kg.
<b>VÍA</b> :	Calle Los Girasoles	<b>PRESIÓN</b> :	80 Psi
<b>CARRIL</b> :		<b>R. BRAZO</b> :	4:1
<b>FECHA</b> :	01/12/2022		

DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS								
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0	x Temperat.	Estacionario	Corregido	Corregido		
0+575		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+550		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+525		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+500		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+475		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+450		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+425		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+400		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+375		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+350		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+325		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+300		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+275		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+250		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+225		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+175		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+150		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+100		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+025		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+000		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 72.2 mm/100	Promedio	: 46.2
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 40.7
Deflexión Máximo	: 80.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 6.3 mm/100	Desv. Stan	: 4.5
Deflexión Característica Dc	: 82.7 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

#### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Calle Los Girasoles - CARRIL



# Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 1

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

## MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

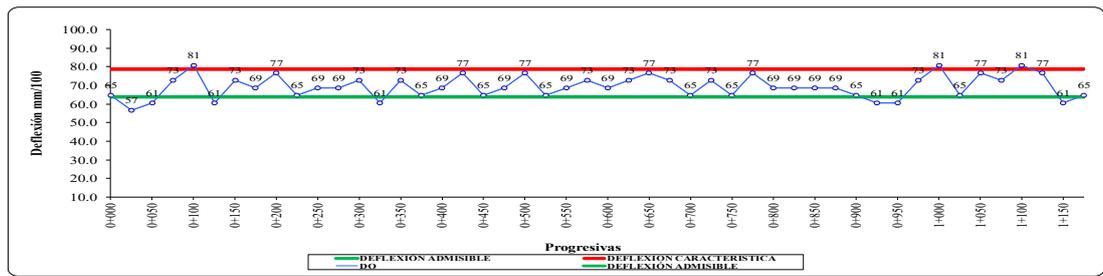
REGISTRO : 001  
SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
VÍA : Calle 01  
CARRIL :  
FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
CARGA EJE : 8250 Kg.  
PRESIÓN : 80 Psi  
R. BRAZO : 4:1

Progresiva (Km.)	Carril	DATOS DE CAMPO				RESULTADOS DE LOS ENSAYOS								RC	OBSERVACIONES
		Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	Corregido	D0		
		L0	L25	Terreno	(cm)	D25	D0	x Temperat.	Estacionario	Corregido	Corregido	D0			
1+175		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
1+150		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
1+125		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
1+100		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
1+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
1+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
1+025		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
1+000		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+975		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+950		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+925		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+900		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+875		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+850		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+825		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+800		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+775		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+750		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+725		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+700		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+675		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+650		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+625		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+575		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+550		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+525		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+500		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+475		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+450		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+425		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+400		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+375		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+350		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+325		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+300		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+250		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+225		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			
0+200		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43			
0+175		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48			
0+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+125		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+100		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41			
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45			
0+050		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55			
0+025		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59			
0+000		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52			

DATOS ESTADÍSTICOS	
D0 CORREGIDO	RADIO CURVATURA
Deflexión Promedio : 69.4 mm/100	Promedio : 48.3
Deflexión Mínima : 56.6 mm/100	Mínimo : 40.7
Deflexión Máximo : 80.8 mm/100	Máximo : 59.5
Desv. Stan. : 6.1 mm/100	Desv. Stan. : 4.5
Deflexión Característica Dc : 79.4 mm/100	
Deflexión A. : 64.0 mm/100	

GRÁFICO DE DEFLEXIONES  
TRAMO - Calle 01 - CARRIL

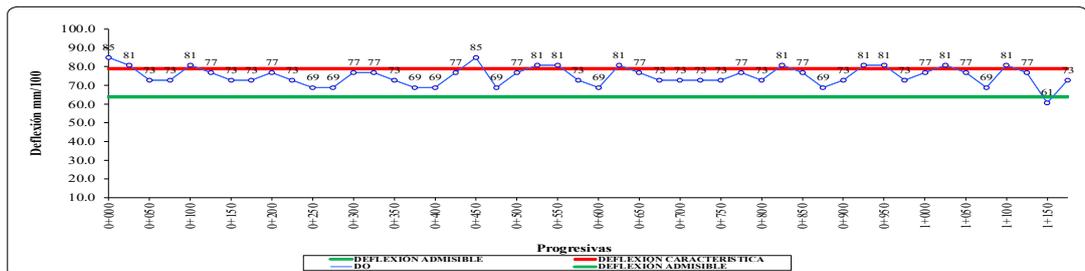


## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 2

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022													
MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )													
VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)													
REGISTRO :	001											CERTIFICADO :	001
SUPERFICIE :	CAPA DE RODADURA											CARGA EJE :	8250 Kg.
VÍA :	Calle 02											PRESIÓN :	80 Psi
CARRIL :												R. BRAZO :	4:1
FECHA :	01/12/2022												
DATOS DE CAMPO						RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25 Corregido	D0 Corregido	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0						
1+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
1+150		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
1+125		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
1+100		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
1+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
1+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
1+025		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
1+000		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+975		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+950		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+925		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+900		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+875		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+850		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+825		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+800		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+775		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+750		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+725		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+700		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+675		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+650		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+625		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+600		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+575		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+550		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+525		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+500		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+475		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+450		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	
0+425		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+400		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+375		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+350		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+325		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+300		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+250		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+200		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+150		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+125		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+100		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+050		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+025		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+000		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 75.0 mm/100	Promedio	: 44.3
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 38.7
Deflexión Máximo	: 84.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 5.0 mm/100	Desv. Stan	: 3.2
Deflexión Característica Dc	: 83.2 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

GRÁFICO DE DEFLEXIONES  
TRAMO - Calle 02 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 3

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES (ASTM- D 4695 - MTC-E1002)

#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

REGISTRO : 001  
SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
VÍA : Calle 03  
CARRIL :  
FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
CARGA EJE : 8250 Kg.  
PRESIÓN : 80 Psi  
R. BRAZO : 4:1

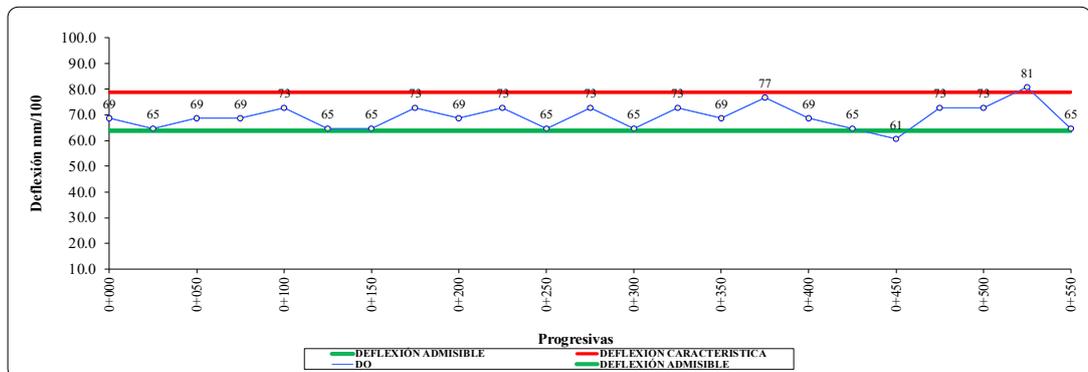
DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0		RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0	x Temperat.		Estacionario	Corregido	Corregido		
0+550		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+525		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41		
0+500		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+475		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+450		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55		
0+425		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+400		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+375		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43		
0+350		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+325		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+300		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+275		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+250		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+200		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+150		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+125		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+100		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45		
0+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+050		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		
0+025		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52		
0+000		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48		

#### DATOS ESTADÍSTICOS

D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 69.2 mm/100	Promedio	: 48.2
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 40.7
Deflexión Máximo	: 80.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 4.8 mm/100	Desv. Stan	: 3.5
Deflexión Característica Dc	: 77.1 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

#### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Calle 03 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 4

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

REGISTRO : 001  
SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
VÍA : Calle 04  
CARRIL :  
FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
CARGA EJE : 8250 Kg.  
PRESIÓN : 80 Psi  
R. BRAZO : 4:1

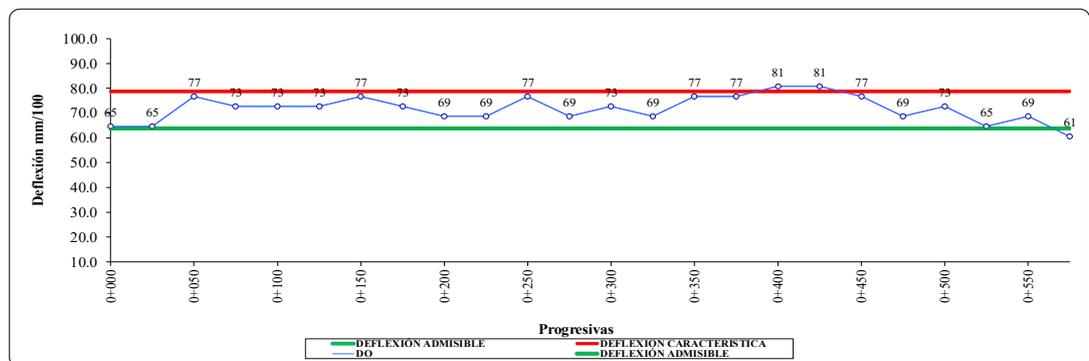
Progresiva (Km.)	Carril	DATOS DE CAMPO				RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
		Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0	x Temperat.	Estacionario	Corregido	Corregido		
0+575		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+550		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+525		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+500		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+475		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+450		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+425		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+400		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+375		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+350		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+325		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+300		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+250		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+225		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+200		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+150		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+100		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+025		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+000		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	

#### DATOS ESTADÍSTICOS

D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 71.9 mm/100	Promedio	: 46.3
Deflexión Mínima	: 60.6 mm/100	Mínimo	: 40.7
Deflexión Máximo	: 80.8 mm/100	Máximo	: 55.2
Desv. Stan.	: 5.3 mm/100	Desv. Stan	: 3.7
Deflexión Característica Dc	: 80.6 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

#### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Calle 04 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 5

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

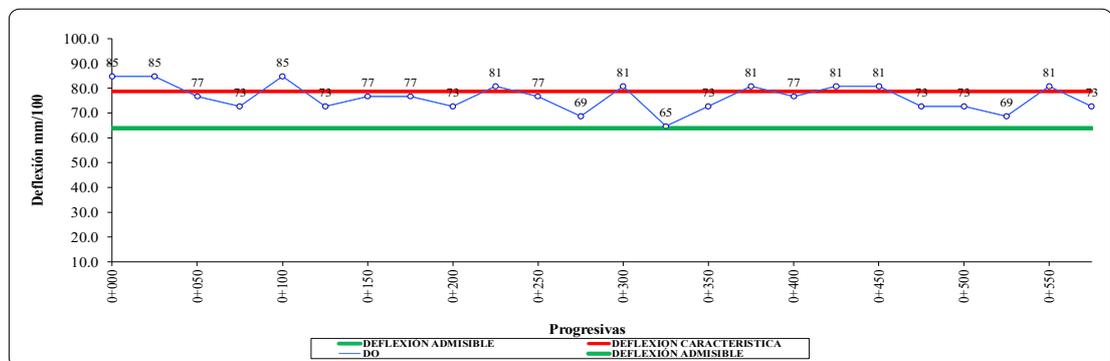
REGISTRO : 001  
SUPERFICIE : CAPA DE RODADURA  
VÍA : Calle 05  
CARRIL :  
FECHA : 01/12/2022

CERTIFICADO : 001  
CARGA EJE : 8250 Kg.  
PRESIÓN : 80 Psi  
R. BRAZO : 4:1

DATOS DE CAMPO						RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C) Terreno	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25			D25	D0						
0+575		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+550		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+525		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+500		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+475		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+450		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+425		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+400		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+375		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+350		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+325		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+300		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+275		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+250		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+225		1	20	18.0	5.0	4	80	1.010	1.0	4	81	41	
0+200		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+175		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+150		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+125		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+100		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	
0+075		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+050		1	19	18.0	5.0	4	76	1.010	1.0	4	77	43	
0+025		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	
0+000		1	21	18.0	5.0	4	84	1.010	1.0	4	85	39	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 76.4 mm/100	Promedio	: 43.4
Deflexión Mínima	: 64.6 mm/100	Mínimo	: 38.7
Deflexión Máximo	: 84.8 mm/100	Máximo	: 51.6
Desv. Stan.	: 5.4 mm/100	Desv. Stan	: 3.3
Deflexión Característica Dc	: 85.4 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

### GRÁFICO DE DEFLEXIONES TRAMO - Calle 05 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 6

**PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022**

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

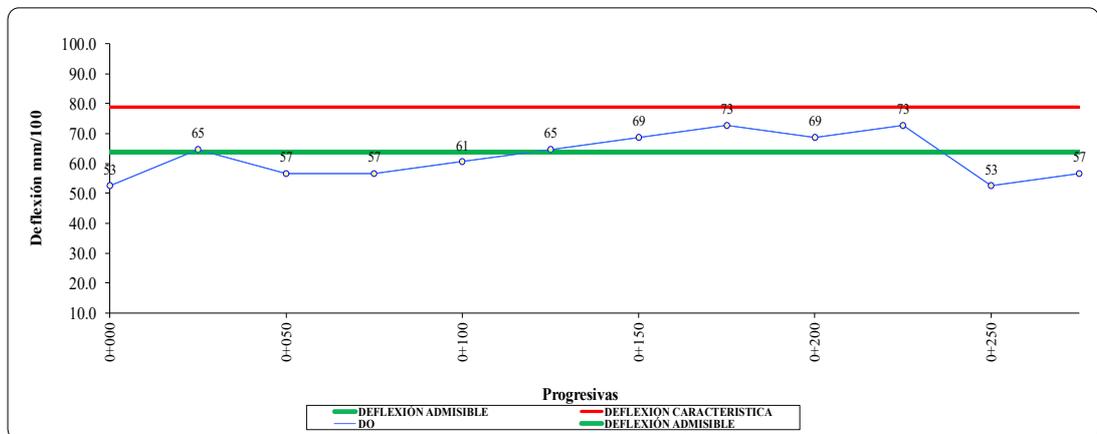
#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

<b>REGISTRO</b> :	001	<b>CERTIFICADO</b> :	001
<b>SUPERFICIE</b> :	CAPA DE RODADURA	<b>CARGA EJE</b> :	8250 Kg.
<b>VÍA</b> :	Calle 06	<b>PRESIÓN</b> :	80 Psi
<b>CARRIL</b> :		<b>R. BRAZO</b> :	4:1
<b>FECHA</b> :	01/12/2022		

DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS								
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc. x Temperat.	Factor Estacionario	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		D25	D0			Corregido	Corregido		
0+275		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+250		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	
0+225		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+200		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+175		1	18	18.0	5.0	4	72	1.010	1.0	4	73	45	
0+150		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+125		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+100		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+075		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+050		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+025		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+000		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 62.3 mm/100	Promedio	: 54.5
Deflexión Mínima	: 52.5 mm/100	Mínimo	: 45.5
Deflexión Máximo	: 72.7 mm/100	Máximo	: 64.5
Desv. Stan.	: 7.4 mm/100	Desv. Stan	: 6.9
Deflexión Característica Dc	: 74.5 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

**GRÁFICO DE DEFLEXIONES**  
TRAMO - Calle 06 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 7

**PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022**

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

#### VIGA BENKELMAN

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO  
(MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

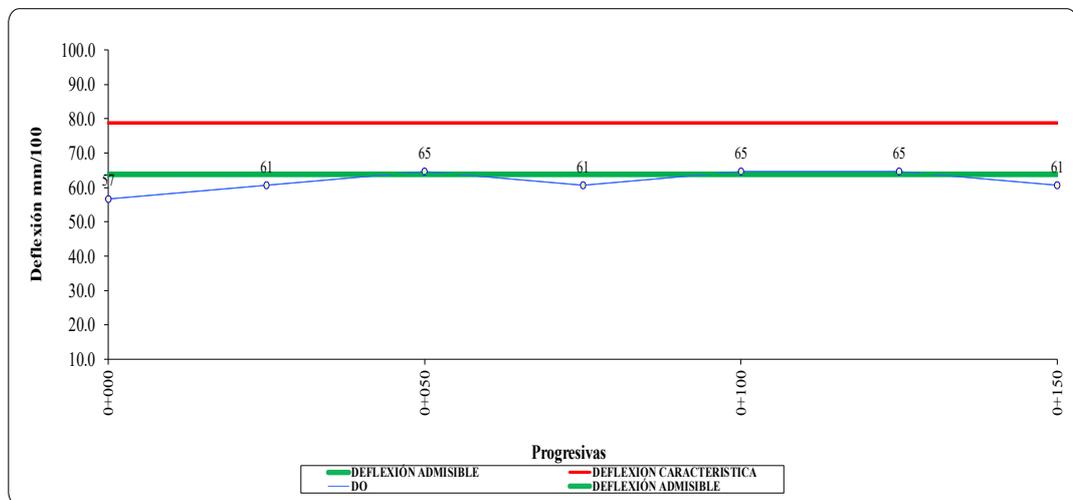
<b>REGISTRO</b> :	001	<b>CERTIFICADO</b> :	001
<b>SUPERFICIE</b> :	CAPA DE RODADURA	<b>CARGA EJE</b> :	8250 Kg.
<b>VÍA</b> :	Calle 07	<b>PRESIÓN</b> :	80 Psi
<b>CARRIL</b> :		<b>R. BRAZO</b> :	4:1
<b>FECHA</b> :	01/12/2022		

DATOS DE CAMPO						RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Esesor	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno	(cm)	D25	D0	x Temperat.	Estacionario	Corregido	Corregido		
0+150		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+125		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+100		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+075		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+050		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+025		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+000		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 61.8 mm/100	Promedio	: 54.3
Deflexión Mínima	: 56.6 mm/100	Mínimo	: 51.6
Deflexión Máximo	: 64.6 mm/100	Máximo	: 59.5
Desv. Stan.	: 3.1 mm/100	Desv. Stan	: 2.9
Deflexión Característica Dc	: 66.8 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

#### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Calle 07 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 8

PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM- D 4695 - MTC-E1002 )

#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

REGISTRO :	001	CERTIFICADO :	001
SUPERFICIE :	CAPA DE RODADURA	CARGA EJE :	8250 Kg.
VÍA :	Calle 08	PRESIÓN :	80 Psi
CARRIL :		R. BRAZO :	4:1
FECHA :	01/12/2022		

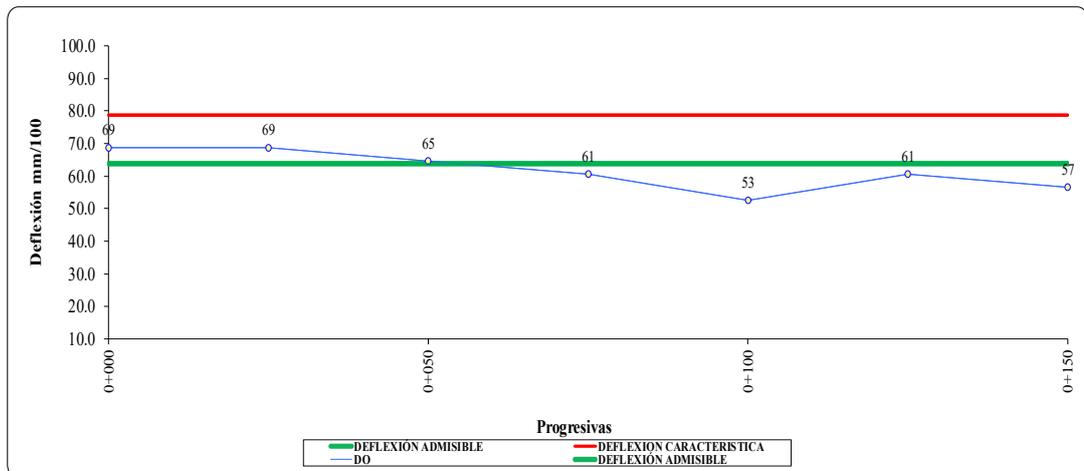
DATOS DE CAMPO						RESULTADOS DE LOS ENSAYOS							
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		x Temperat.	Estacionario	Corregido		Corregido			
0+150		1	14	18.0	5.0	4	56	1.010	1.0	4	57	59	
0+125		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+100		1	13	18.0	5.0	4	52	1.010	1.0	4	53	64	
0+075		1	15	18.0	5.0	4	60	1.010	1.0	4	61	55	
0+050		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+025		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+000		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	

#### DATOS ESTADÍSTICOS

D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 61.8 mm/100	Promedio	: 54.7
Deflexión Mínima	: 52.5 mm/100	Mínimo	: 48.3
Deflexión Máximo	: 68.7 mm/100	Máximo	: 64.5
Desv. Stan.	: 6.0 mm/100	Desv. Stan	: 5.9
Deflexión Característica Dc	: 71.7 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

#### GRÁFICO DE DEFLEXIONES

TRAMO - Calle 08 - CARRIL



## Resultados del Ensayo Viga Benkelman calle 9

**PROYECTO: Diseño estructural del pavimento flexible del sector Parque Industrial, Trujillo, La Libertad, 2022**

### MEDICIÓN DE DEFLEXIONES ( ASTM-D 4695 - MTC-E1002 )

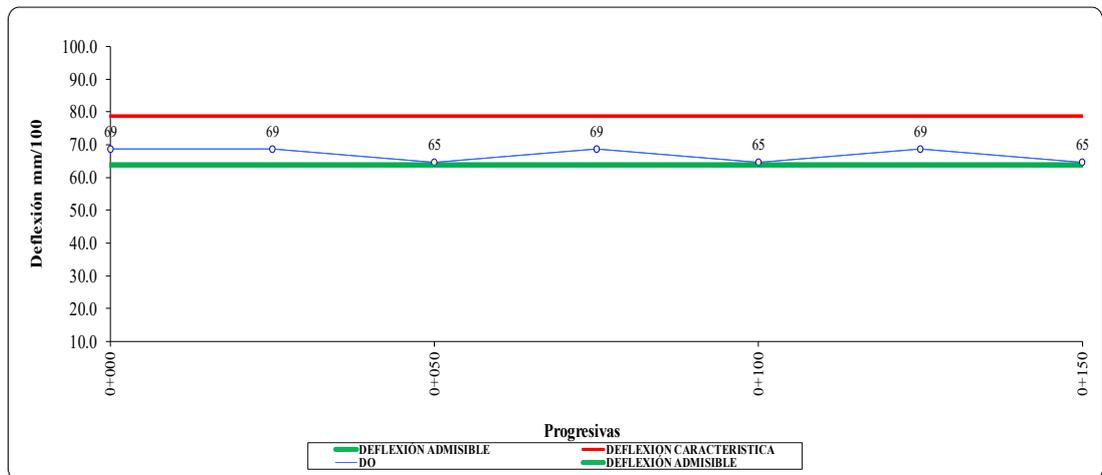
#### VIGA BENKELMAN EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (MEDICIÓN DE DEFLEXIONES)

<b>REGISTRO</b> :	001	<b>CERTIFICADO</b> :	001
<b>SUPERFICIE</b> :	CAPA DE RODADURA	<b>CARGA EJE</b> :	8250 Kg.
<b>VÍA</b> :	Calle 09	<b>PRESIÓN</b> :	80 Psi
<b>CARRIL</b> :		<b>R. BRAZO</b> :	4:1
<b>FECHA</b> :	01/12/2022		

DATOS DE CAMPO					RESULTADOS DE LOS ENSAYOS								
Progresiva (Km.)	Carril	Lecturas en el Dial		T. (°C)	Espesor (cm)	Deflexiones		Fact. Correc.	Factor	D25	D0	RC	OBSERVACIONES
		L0	L25	Terreno		x Temperat.	Corregido	Corregido					
0+150		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+125		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+100		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+075		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+050		1	16	18.0	5.0	4	64	1.010	1.0	4	65	52	
0+025		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	
0+000		1	17	18.0	5.0	4	68	1.010	1.0	4	69	48	

DATOS ESTADÍSTICOS			
D0 CORREGIDO		RADIO CURVATURA	
Deflexión Promedio	: 67.0 mm/100	Promedio	: 49.7
Deflexión Mínima	: 64.6 mm/100	Mínimo	: 48.3
Deflexión Máximo	: 68.7 mm/100	Máximo	: 51.6
Desv. Stan.	: 2.2 mm/100	Desv. Stan	: 1.7
Deflexión Característica Dc	: 70.5 mm/100		
Deflexión A.	: 64.0 mm/100		

**GRÁFICO DE DEFLEXIONES**  
TRAMO - Calle 09 - CARRIL



**Anexo 15. Cálculo Del Número de ejes equivalentes.**

**Lunes**

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	87	18	2	0	10	4	8	3	3	135	274
05:30	S	90	14	6	0	12	3	5	7	2	139	
05:30	N	102	20	10	1	9	6	7	5	0	160	346
06:00	S	119	21	15	0	8	7	8	7	1	186	
06:00	N	130	26	5	0	10	9	12	3	2	197	393
06:30	S	125	19	10	1	11	8	15	6	1	196	
06:30	N	131	31	5	1	12	10	16	4	1	211	404
07:00	S	119	28	7	1	8	11	11	6	2	193	
07:00	N	130	28	10	3	10	9	18	2	0	210	421
07:30	S	131	23	7	2	16	14	16	1	1	211	
07:30	N	118	39	14	0	10	12	1	3	3	200	397
08:00	S	109	29	17	3	12	20	0	4	3	197	
08:00	N	108	34	12	2	12	12	12	4	2	198	399
08:30	S	114	31	12	1	8	15	12	7	1	201	
08:30	N	80	29	17	5	12	9	2	3	2	159	335
09:00	S	91	24	19	2	4	10	17	8	1	176	
09:00	N	105	33	20	6	11	14	8	1	1	199	434
09:30	S	120	60	15	1	8	21	7	2	1	235	
09:30	N	84	40	14	7	19	19	3	0	2	188	432
10:00	S	110	71	18	3	7	18	12	0	5	244	
10:00	N	140	35	13	5	11	15	11	10	1	241	509
10:30	S	132	68	10	12	7	13	17	7	2	268	
10:30	N	112	29	15	9	12	17	9	5	1	209	423
11:00	S	98	52	20	13	7	9	8	6	1	214	
11:00	N	117	32	10	2	10	8	15	2	4	200	418
11:30	S	112	43	19	7	8	12	12	4	1	218	
11:30	N	109	40	9	4	15	10	9	3	2	201	390
12:00	S	105	38	14	4	6	9	8	4	1	189	
12:00	N	110	18	10	1	11	2	11	2	4	169	394
12:30	S	112	52	15	15	5	9	12	3	2	225	
12:30	N	102	42	12	6	10	10	9	6	6	203	410
13:00	S	115	37	17	2	7	14	8	7	0	207	
13:00	N	80	22	12	7	9	11	12	9	1	163	332
13:30	S	93	29	10	6	6	9	8	8	0	169	
13:30	N	107	29	11	2	11	8	3	0	2	173	367
14:00	S	114	36	8	5	8	12	11	0	0	194	
14:00	N	90	35	15	4	13	11	12	2	1	183	337
14:30	S	79	29	12	10	2	9	9	4	0	154	
14:30	N	85	37	13	3	9	11	8	2	2	170	376
15:00	S	116	42	7	11	4	10	12	3	1	206	
15:00	N	119	42	9	5	10	18	11	6	1	221	456
15:30	S	115	55	13	13	4	16	12	7	0	235	
15:30	N	113	12	9	7	14	11	5	0	1	172	351
16:00	S	109	26	8	8	5	10	11	2	0	179	
16:00	N	102	27	11	9	15	12	12	2	1	191	423
16:30	S	132	45	17	5	1	17	11	4	0	232	
16:30	N	96	42	16	4	13	13	3	2	1	190	374
17:00	S	82	51	13	6	7	16	3	6	0	184	
17:00	N	121	38	14	7	15	10	5	7	1	218	384
17:30	S	78	49	9	10	2	9	1	8	0	166	
17:30	N	121	36	12	3	9	8	4	1	0	194	371
18:00	S	113	35	8	1	1	10	6	2	1	177	
18:00	N	102	39	10	8	7	10	2	3	0	181	340
18:30	S	100	20	9	3	0	18	3	5	1	159	
18:30	N	106	16	9	11	5	6	1	2	1	157	252
19:00	S	59	12	5	2	1	9	4	2	1	95	
TOTAL N		3007	869	319	122	314	295	229	92	46		
TOTAL S		2992	1039	340	147	175	338	259	130	29		
<b>PARCIAL:</b>		<b>5999</b>	<b>1908</b>	<b>659</b>	<b>269</b>	<b>489</b>	<b>633</b>	<b>488</b>	<b>222</b>	<b>75</b>	<b>10742</b>	<b>10742</b>

Martes

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	79	18	2	0	0	0	9	10	0	118	304
05:30	S	97	70	4	1	1	0	7	5	1	186	
05:30	N	99	57	1	1	0	0	7	9	0	174	342
06:00	S	87	65	2	1	1	0	6	6	0	168	
06:00	N	65	26	3	0	2	1	2	8	1	108	243
06:30	S	79	39	4	2	0	0	4	7	0	135	
06:30	N	102	45	2	1	5	2	4	1	1	163	346
07:00	S	106	60	5	2	3	0	3	4	0	183	
07:00	N	99	28	6	3	19	2	3	2	1	163	328
07:30	S	112	29	7	2	6	0	2	6	1	165	
07:30	N	100	39	8	1	19	3	1	4	0	175	336
08:00	S	102	35	10	3	7	0	0	3	1	161	
08:00	N	104	65	10	3	15	2	1	1	0	201	397
08:30	S	120	49	12	1	12	0	0	2	0	196	
08:30	N	98	46	16	5	16	2	3	8	2	196	365
09:00	S	89	51	11	4	4	0	0	9	1	169	
09:00	N	86	50	15	6	17	2	4	2	0	182	387
09:30	S	116	60	15	4	2	0	2	4	2	205	
09:30	N	120	53	14	7	19	3	3	5	0	224	440
10:00	S	112	71	18	5	5	0	1	3	1	216	
10:00	N	118	52	13	12	12	2	5	8	1	223	453
10:30	S	121	68	10	12	7	0	2	9	1	230	
10:30	N	124	70	6	10	16	1	4	6	0	237	442
11:00	S	108	52	20	13	4	0	1	7	0	205	
11:00	N	105	48	13	3	10	2	6	2	0	189	387
11:30	S	111	43	19	7	6	0	7	5	0	198	
11:30	N	121	68	12	4	15	2	2	3	1	228	441
12:00	S	95	87	14	8	3	0	1	5	0	213	
12:00	N	105	59	10	5	13	2	2	4	1	201	412
12:30	S	110	58	16	15	5	0	6	1	0	211	
12:30	N	123	59	18	6	12	3	4	7	0	232	426
13:00	S	114	42	17	3	4	0	6	8	0	194	
13:00	N	118	32	15	7	16	2	5	4	2	201	364
13:30	S	93	29	12	8	6	0	6	9	0	163	
13:30	N	86	42	15	2	11	2	3	10	0	171	327
14:00	S	79	39	12	7	8	0	2	9	0	156	
14:00	N	89	42	18	4	13	1	2	2	2	173	327
14:30	S	83	32	15	12	2	0	3	7	0	154	
14:30	N	109	38	15	5	9	3	5	8	0	192	392
15:00	S	119	43	9	11	4	0	7	7	0	200	
15:00	N	111	45	12	7	10	2	6	6	1	200	415
15:30	S	115	59	13	13	4	0	8	3	0	215	
15:30	N	113	16	16	8	14	2	5	8	0	182	358
16:00	S	109	29	12	10	5	0	2	8	1	176	
16:00	N	112	31	12	10	15	2	1	5	1	189	346
16:30	S	79	47	18	7	1	0	2	3	0	157	
16:30	N	99	46	29	4	13	2	3	1	1	198	372
17:00	S	87	51	15	8	7	0	3	3	0	174	
17:00	N	121	42	16	7	15	1	6	5	1	214	384
17:30	S	89	53	10	11	2	0	1	4	0	170	
17:30	N	96	42	13	5	9	2	5	8	2	182	328
18:00	S	82	38	9	2	1	0	6	6	2	146	
18:00	N	112	42	12	10	7	2	2	9	0	196	348
18:30	S	100	25	8	5	0	0	4	9	1	152	
18:30	N	106	16	10	10	5	0	1	9	1	158	253
19:00	S	59	12	6	3	1	0	5	8	1	95	
TOTAL N		2920	1217	332	146	327	50	104	155	19		
TOTAL S		2773	1336	323	180	111	0	97	160	13		
PARCIAL:		5693	2553	655	326	438	50	201	315	32	10263	10263

Miércoles

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	88	24	4	0	0	0	8	3	0	127	263
05:30	S	98	28	2	0	0	0	7	1	0	136	
05:30	N	78	35	1	1	0	0	12	6	1	134	271
06:00	S	76	42	5	0	1	0	11	2	0	137	
06:00	N	101	26	4	2	1	1	2	2	0	139	264
06:30	S	99	18	1	0	0	0	7	0	0	125	
06:30	N	98	32	2	1	5	2	9	1	1	151	307
07:00	S	104	29	5	4	2	0	12	0	0	156	
07:00	N	124	47	1	4	17	2	8	0	0	203	393
07:30	S	112	44	8	5	10	0	11	0	0	190	
07:30	N	121	52	8	6	18	3	9	2	0	219	405
08:00	S	118	37	10	6	8	0	7	0	0	186	
08:00	N	115	51	9	2	15	2	10	0	0	204	419
08:30	S	119	57	12	5	8	0	14	0	0	215	
08:30	N	109	42	7	5	16	2	12	1	0	194	377
09:00	S	107	47	9	5	4	0	11	0	0	183	
09:00	N	113	52	16	5	17	3	9	1	0	216	448
09:30	S	123	72	14	8	5	0	8	2	0	232	
09:30	N	124	42	15	7	19	3	7	0	0	217	451
10:00	S	127	68	16	8	5	0	10	0	0	234	
10:00	N	117	49	13	10	11	2	13	0	1	216	440
10:30	S	113	69	11	13	7	0	11	0	0	224	
10:30	N	120	29	17	10	15	1	15	0	0	207	423
11:00	S	109	58	22	11	4	0	12	0	0	216	
11:00	N	109	32	15	8	10	2	17	2	0	195	407
11:30	S	119	42	19	8	11	0	12	1	0	212	
11:30	N	124	40	21	4	15	2	16	3	0	225	424
12:00	S	119	38	14	5	5	0	18	0	0	199	
12:00	N	117	38	11	6	13	2	10	0	0	197	394
12:30	S	99	52	17	15	5	0	9	0	0	197	
12:30	N	89	42	18	6	12	2	8	0	0	177	369
13:00	S	119	37	19	3	7	0	7	0	0	192	
13:00	N	117	34	12	9	16	2	7	0	0	197	372
13:30	S	114	29	11	6	6	0	9	0	0	175	
13:30	N	126	29	12	2	11	2	6	0	0	188	348
14:00	S	89	36	12	5	8	0	10	0	0	160	
14:00	N	95	35	15	4	12	1	12	2	1	177	326
14:30	S	78	29	17	12	2	0	11	0	0	149	
14:30	N	87	39	13	3	9	2	13	0	0	166	350
15:00	S	110	42	7	11	7	0	7	0	0	184	
15:00	N	91	38	9	6	10	2	15	1	0	172	383
15:30	S	117	55	15	13	4	0	7	0	0	211	
15:30	N	103	41	8	8	13	1	9	0	0	183	369
16:00	S	112	42	8	10	5	0	9	0	0	186	
16:00	N	117	29	10	9	15	2	8	2	1	193	372
16:30	S	98	45	17	7	1	0	11	0	0	179	
16:30	N	99	42	9	8	13	2	3	1	0	177	344
17:00	S	82	54	11	5	7	0	8	0	0	167	
17:00	N	121	38	12	6	15	2	7	0	1	202	355
17:30	S	76	47	10	12	2	0	6	0	0	153	
17:30	N	102	36	12	3	9	2	11	3	0	178	316
18:00	S	82	35	9	5	1	0	6	0	0	138	
18:00	N	106	39	12	8	7	2	10	0	0	184	334
18:30	S	100	25	9	4	2	0	9	0	1	150	
18:30	N	106	19	9	11	5	1	8	0	0	159	278
19:00	S	72	24	6	7	1	0	9	0	0	119	
TOTAL N		3017	1052	295	154	319	50	274	30	6		
TOTAL S		2891	1201	316	193	128	0	269	6	1		
PARCIAL:		5908	2253	611	347	447	50	543	36	7	10202	10202

Jueves

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	79	18	2	0	0	0	9	10	0	118	304
05:30	S	97	70	4	1	1	0	7	5	1	186	
05:30	N	99	57	1	1	0	0	7	9	0	174	342
06:00	S	87	65	2	1	1	0	6	6	0	168	
06:00	N	65	26	3	0	2	1	2	8	1	108	243
06:30	S	79	39	4	2	0	0	4	7	0	135	
06:30	N	102	45	2	1	5	2	4	1	1	163	346
07:00	S	106	60	5	2	3	0	3	4	0	183	
07:00	N	99	28	6	3	19	2	3	2	1	163	328
07:30	S	112	29	7	2	6	0	2	6	1	165	
07:30	N	100	39	8	1	19	3	1	4	0	175	336
08:00	S	102	35	10	3	7	0	0	3	1	161	
08:00	N	104	65	10	3	15	2	1	1	0	201	397
08:30	S	120	49	12	1	12	0	0	2	0	196	
08:30	N	98	46	16	5	16	2	3	8	2	196	365
09:00	S	89	51	11	4	4	0	0	9	1	169	
09:00	N	86	50	15	6	17	2	4	2	0	182	387
09:30	S	116	60	15	4	2	0	2	4	2	205	
09:30	N	120	53	14	7	19	3	3	5	0	224	440
10:00	S	112	71	18	5	5	0	1	3	1	216	
10:00	N	118	52	13	12	12	2	5	8	1	223	453
10:30	S	121	68	10	12	7	0	2	9	1	230	
10:30	N	124	70	6	10	16	1	4	6	0	237	442
11:00	S	108	52	20	13	4	0	1	7	0	205	
11:00	N	105	48	13	3	10	2	6	2	0	189	387
11:30	S	111	43	19	7	6	0	7	5	0	198	
11:30	N	121	68	12	4	15	2	2	3	1	228	441
12:00	S	95	87	14	8	3	0	1	5	0	213	
12:00	N	105	59	10	5	13	2	2	4	1	201	412
12:30	S	110	58	16	15	5	0	6	1	0	211	
12:30	N	123	59	18	6	12	3	4	7	0	232	426
13:00	S	114	42	17	3	4	0	6	8	0	194	
13:00	N	118	32	15	7	16	2	5	4	2	201	364
13:30	S	93	29	12	8	6	0	6	9	0	163	
13:30	N	86	42	15	2	11	2	3	10	0	171	327
14:00	S	79	39	12	7	8	0	2	9	0	156	
14:00	N	89	42	18	4	13	1	2	2	2	173	327
14:30	S	83	32	15	12	2	0	3	7	0	154	
14:30	N	109	38	15	5	9	3	5	8	0	192	392
15:00	S	119	43	9	11	4	0	7	7	0	200	
15:00	N	111	45	12	7	10	2	6	6	1	200	415
15:30	S	115	59	13	13	4	0	8	3	0	215	
15:30	N	113	16	16	8	14	2	5	8	0	182	358
16:00	S	109	29	12	10	5	0	2	8	1	176	
16:00	N	112	31	12	10	15	2	1	5	1	189	346
16:30	S	79	47	18	7	1	0	2	3	0	157	
16:30	N	99	46	29	4	13	2	3	1	1	198	372
17:00	S	87	51	15	8	7	0	3	3	0	174	
17:00	N	121	42	16	7	15	1	6	5	1	214	384
17:30	S	89	53	10	11	2	0	1	4	0	170	
17:30	N	96	42	13	5	9	2	5	8	2	182	328
18:00	S	82	38	9	2	1	0	6	6	2	146	
18:00	N	112	42	12	10	7	2	2	9	0	196	348
18:30	S	100	25	8	5	0	0	4	9	1	152	
18:30	N	106	16	10	10	5	0	1	9	1	158	253
19:00	S	59	12	6	3	1	0	5	8	1	95	
TOTAL N		2920	1217	332	146	327	50	104	155	19		
TOTAL S		2773	1336	323	180	111	0	97	160	13		
PARCIAL:		5693	2553	655	326	438	50	201	315	32	10263	10263

Viernes

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	87	18	2	0	0	0	8	3	0	118	243
05:30	S	90	14	6	1	0	0	5	7	2	125	
05:30	N	102	20	10	1	0	0	7	5	0	145	318
06:00	S	119	21	15	0	2	0	8	7	1	173	
06:00	N	130	26	5	0	1	1	12	3	2	180	357
06:30	S	125	19	10	1	0	0	15	6	1	177	
06:30	N	131	31	5	1	5	2	16	4	1	196	373
07:00	S	119	28	7	2	2	0	11	6	2	177	
07:00	N	130	28	10	3	17	2	18	2	0	210	398
07:30	S	131	23	7	3	6	0	16	1	1	188	
07:30	N	118	39	14	1	15	3	1	3	3	197	369
08:00	S	109	29	17	3	7	0	0	4	3	172	
08:00	N	108	34	12	2	15	3	12	4	2	192	381
08:30	S	114	31	12	3	9	0	12	7	1	189	
08:30	N	80	29	17	5	14	1	2	3	2	153	319
09:00	S	91	24	19	2	4	0	17	8	1	166	
09:00	N	105	33	20	6	17	2	8	1	1	193	402
09:30	S	120	60	15	2	2	0	7	2	1	209	
09:30	N	84	40	14	7	16	2	3	0	2	168	393
10:00	S	110	71	18	4	5	0	12	0	5	225	
10:00	N	140	35	13	5	12	2	11	10	1	229	486
10:30	S	132	68	10	12	9	0	17	7	2	257	
10:30	N	112	29	15	9	16	1	9	5	1	197	400
11:00	S	98	52	20	13	5	0	8	6	1	203	
11:00	N	117	32	10	2	10	1	15	2	4	193	398
11:30	S	112	43	19	7	7	0	12	4	1	205	
11:30	N	109	40	9	4	15	2	9	3	2	193	370
12:00	S	105	38	14	4	3	0	8	4	1	177	
12:00	N	110	18	10	5	13	4	11	2	4	177	393
12:30	S	112	52	15	15	5	0	12	3	2	216	
12:30	N	102	42	12	6	12	2	9	6	6	197	388
13:00	S	115	37	17	3	4	0	8	7	0	191	
13:00	N	80	22	12	8	14	2	12	9	1	160	321
13:30	S	93	29	10	6	7	0	8	8	0	161	
13:30	N	107	29	11	2	13	2	3	0	2	169	349
14:00	S	114	36	8	4	7	0	11	0	0	180	
14:00	N	90	35	15	7	13	1	12	2	1	176	321
14:30	S	79	29	12	10	2	0	9	4	0	145	
14:30	N	85	37	13	4	10	2	8	2	2	163	357
15:00	S	116	42	7	9	4	0	12	3	1	194	
15:00	N	119	42	9	5	10	1	11	6	1	204	423
15:30	S	115	55	13	11	6	0	12	7	0	219	
15:30	N	113	12	9	7	14	2	5	0	1	163	334
16:00	S	109	26	8	8	7	0	11	2	0	171	
16:00	N	102	27	11	9	15	2	12	2	1	181	397
16:30	S	132	45	17	5	2	0	11	4	0	216	
16:30	N	96	42	16	4	13	1	3	2	1	178	347
17:00	S	82	51	13	6	8	0	3	6	0	169	
17:00	N	121	38	14	7	14	2	5	7	1	209	366
17:30	S	78	49	9	10	2	0	1	8	0	157	
17:30	N	121	36	12	3	9	3	4	1	0	189	357
18:00	S	113	35	8	1	2	0	6	2	1	168	
18:00	N	102	39	10	9	7	2	2	3	0	174	318
18:30	S	100	20	9	5	1	0	3	5	1	144	
18:30	N	106	16	9	11	7	1	1	2	1	154	243
19:00	S	59	12	5	5	1	0	4	2	1	89	
TOTAL N		3007	869	319	133	317	49	229	92	43		
TOTAL S		2992	1039	340	155	119	0	259	130	29		
PARCIAL:		5999	1908	659	288	436	49	488	222	72	10121	10121

Sábado

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	Z	79	18	2	0	0	0	9	10	0	118	304
05:30	S	97	70	4	1	1	0	7	5	1	186	
05:30	Z	99	57	1	1	0	0	7	9	0	174	342
06:00	S	87	65	2	1	1	0	6	6	0	168	
06:00	Z	65	26	3	0	2	1	2	8	1	108	243
06:30	S	79	39	4	2	0	0	4	7	0	135	
06:30	Z	102	45	2	1	5	2	4	1	1	163	346
07:00	S	106	60	5	2	3	0	3	4	0	183	
07:00	Z	99	28	6	3	19	2	3	2	1	163	328
07:30	S	112	29	7	2	6	0	2	6	1	165	
07:30	Z	100	39	8	1	19	3	1	4	0	175	336
08:00	S	102	35	10	3	7	0	0	3	1	161	
08:00	Z	104	65	10	3	15	2	1	1	0	201	397
08:30	S	120	49	12	1	12	0	0	2	0	196	
08:30	Z	98	46	16	5	16	2	3	8	2	196	365
09:00	S	89	51	11	4	4	0	0	9	1	169	
09:00	Z	86	50	15	6	17	2	4	2	0	182	387
09:30	S	116	60	15	4	2	0	2	4	2	205	
09:30	Z	120	53	14	7	19	3	3	5	0	224	440
10:00	S	112	71	18	5	5	0	1	3	1	216	
10:00	Z	118	52	13	12	12	2	5	8	1	223	453
10:30	S	121	68	10	12	7	0	2	9	1	230	
10:30	Z	124	70	6	10	16	1	4	6	0	237	442
11:00	S	108	52	20	13	4	0	1	7	0	205	
11:00	Z	105	48	13	3	10	2	6	2	0	189	387
11:30	S	111	43	19	7	6	0	7	5	0	198	
11:30	Z	121	68	12	4	15	2	2	3	1	228	441
12:00	S	95	87	14	8	3	0	1	5	0	213	
12:00	Z	105	59	10	5	13	2	2	4	1	201	412
12:30	S	110	58	16	15	5	0	6	1	0	211	
12:30	Z	123	59	18	6	12	3	4	7	0	232	426
13:00	S	114	42	17	3	4	0	6	8	0	194	
13:00	Z	118	32	15	7	16	2	5	4	2	201	364
13:30	S	93	29	12	8	6	0	6	9	0	163	
13:30	Z	86	42	15	2	11	2	3	10	0	171	327
14:00	S	79	39	12	7	8	0	2	9	0	156	
14:00	Z	89	42	18	4	13	1	2	2	2	173	327
14:30	S	83	32	15	12	2	0	3	7	0	154	
14:30	Z	109	38	15	5	9	3	5	8	0	192	392
15:00	S	119	43	9	11	4	0	7	7	0	200	
15:00	Z	111	45	12	7	10	2	6	6	1	200	415
15:30	S	115	59	13	13	4	0	8	3	0	215	
15:30	Z	113	16	16	8	14	2	5	8	0	182	358
16:00	S	109	29	12	10	5	0	2	8	1	176	
16:00	Z	112	31	12	10	15	2	1	5	1	189	346
16:30	S	79	1	18	7	1	0	2	3	0	157	
16:30	Z	99	46	29	4	13	2	3	1	1	198	372
17:00	S	87	51	15	8	7	0	3	3	0	174	
17:00	Z	121	42	16	7	15	1	6	5	1	214	384
17:30	S	89	53	10	11	2	0	1	4	0	170	
17:30	Z	96	42	13	5	9	2	5	8	2	182	328
18:00	S	82	38	9	2	1	0	6	6	2	146	
18:00	Z	112	42	12	10	7	2	2	9	0	196	348
18:30	S	100	25	8	5	0	0	4	9	1	152	
18:30	Z	106	16	10	10	5	0	1	9	1	158	260
19:00	S	70	14	7	4	4	0	3	0	0	102	
TOTAL N		2920	1217	332	146	327	50	104	155	19		
TOTAL S		2784	1338	324	181	114	0	95	152	12		
PARCIAL:		5704	2555	656	327	441	50	199	307	31	10270	10270

Domingo

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION			Total x 1/2 Hora	Suma ambos sentidos
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E		
05:00	N	34	18	2	0	0	0	7	2	2	65	111
05:30	S	22	14	4	0	0	0	2	4	0	46	
05:30	N	40	19	1	1	0	0	7	2	1	71	124
06:00	S	19	21	2	1	1	0	8	1	0	53	
06:00	N	45	26	5	0	1	1	2	0	1	81	137
06:30	S	23	18	3	1	0	0	3	7	1	56	
06:30	N	49	31	2	1	5	2	4	4	1	99	178
07:00	S	39	28	4	1	2	0	2	2	1	79	
07:00	N	68	28	6	3	15	2	3	1	0	126	234
07:30	S	58	28	7	2	6	0	2	4	1	108	
07:30	N	72	39	8	0	18	3	1	5	0	146	267
08:00	S	69	30	10	3	7	0	0	2	0	121	
08:00	N	83	34	10	3	14	2	1	1	1	149	285
08:30	S	78	31	14	1	8	0	0	2	2	136	
08:30	N	79	31	6	2	14	2	2	0	3	139	274
09:00	S	91	24	9	3	5	0	0	2	1	135	
09:00	N	90	33	12	6	13	2	4	6	0	166	375
09:30	S	120	60	15	1	2	0	2	7	2	209	
09:30	N	90	45	14	7	12	3	3	2	0	176	382
10:00	S	110	71	15	3	6	0	0	0	1	206	
10:00	N	90	38	13	5	12	2	4	1	0	165	357
10:30	S	89	68	10	11	7	0	1	6	0	192	
10:30	N	86	29	15	9	12	1	3	2	0	157	345
11:00	S	95	52	19	13	4	0	2	3	0	188	
11:00	N	70	32	10	2	8	2	4	2	0	130	320
11:30	S	110	43	19	7	5	0	5	0	1	190	
11:30	N	82	40	9	4	12	2	2	3	0	154	315
12:00	S	98	41	12	4	3	0	1	2	0	161	
12:00	N	75	20	10	1	13	2	2	3	2	128	313
12:30	S	89	52	17	14	6	0	6	1	0	185	
12:30	N	75	39	12	6	7	1	4	5	0	149	335
13:00	S	115	37	17	3	4	0	6	4	0	186	
13:00	N	80	22	12	7	12	2	5	2	1	143	287
13:30	S	83	32	12	6	6	0	4	1	0	144	
13:30	N	92	31	11	3	8	2	3	1	0	151	293
14:00	S	81	36	8	5	8	0	2	1	1	142	
14:00	N	90	35	15	4	9	1	2	2	0	158	291
14:30	S	79	29	12	8	2	0	1	0	2	133	
14:30	N	79	37	13	4	7	2	4	0	0	146	332
15:00	S	113	39	7	9	4	0	7	7	0	186	
15:00	N	84	41	9	5	10	2	6	4	1	162	368
15:30	S	115	55	13	11	4	0	8	0	0	206	
15:30	N	112	12	10	7	12	1	5	1	3	163	314
16:00	S	99	26	8	8	5	0	2	3	0	151	
16:00	N	98	27	11	7	12	2	1	2	1	161	296
16:30	S	60	45	15	5	4	0	2	4	0	135	
16:30	N	96	48	9	4	11	1	1	1	1	172	326
17:00	S	82	39	13	5	7	0	3	5	0	154	
17:00	N	121	38	11	7	11	2	5	2	2	199	347
17:30	S	78	38	10	12	2	0	2	6	0	148	
17:30	N	98	36	11	3	9	1	2	3	1	164	297
18:00	S	82	29	8	2	2	0	5	5	0	133	
18:00	N	102	35	8	5	5	0	2	1	1	159	301
18:30	S	100	20	9	3	1	0	2	7	0	142	
18:30	N	99	18	9	9	4	0	2	2	3	146	230
19:00	S	60	13	5	2	1	0	1	2	0	84	
TOTAL N		2279	882	264	115	266	43	91	60	25		
TOTAL S		2257	1019	297	144	112	0	79	88	13		
PARCIAL:		4536	1901	561	259	378	43	170	148	38	8034	8034

Resumen conteo vehicular

<b>RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR</b>											
	HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	CAMION		
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E
LUNES	05:00	N	3007	869	319	122	314	295	229	92	46
	19:00	S	2992	1039	340	147	175	338	259	130	29
		<b>Total</b>	<b>5999</b>	<b>1908</b>	<b>659</b>	<b>269</b>	<b>489</b>	<b>633</b>	<b>488</b>	<b>222</b>	<b>75</b>
MARTES	05:00	N	2920	1217	332	146	327	50	104	155	19
	19:00	S	2773	1336	323	180	111	0	97	160	13
		<b>Total</b>	<b>5693</b>	<b>2553</b>	<b>655</b>	<b>326</b>	<b>438</b>	<b>50</b>	<b>201</b>	<b>315</b>	<b>32</b>
MIÉRCOLES	05:00	N	3017	1052	295	154	319	50	274	30	6
	19:00	S	2891	1201	316	193	128	0	269	6	1
		<b>Total</b>	<b>5908</b>	<b>2253</b>	<b>611</b>	<b>347</b>	<b>447</b>	<b>50</b>	<b>543</b>	<b>36</b>	<b>7</b>
JUEVES	05:00	N	2920	1217	332	146	327	50	104	155	19
	19:00	S	2773	1336	323	180	111	0	97	160	13
		<b>Total</b>	<b>5693</b>	<b>2553</b>	<b>655</b>	<b>326</b>	<b>438</b>	<b>50</b>	<b>201</b>	<b>315</b>	<b>32</b>
VIERNES	05:00	N	3007	869	319	133	317	49	229	92	43
	19:00	S	2992	1039	340	155	119	0	259	130	29
		<b>Total</b>	<b>5999</b>	<b>1908</b>	<b>659</b>	<b>288</b>	<b>436</b>	<b>49</b>	<b>488</b>	<b>222</b>	<b>72</b>
SÁBADO	05:00	N	2920	1217	332	146	327	50	104	155	19
	19:00	S	2784	1338	324	181	114	0	95	152	12
		<b>Total</b>	<b>5704</b>	<b>2555</b>	<b>656</b>	<b>327</b>	<b>441</b>	<b>50</b>	<b>199</b>	<b>307</b>	<b>31</b>
DOMINGO	05:00	N	2279	882	264	115	266	43	91	60	25
	19:00	S	2257	1019	297	144	112	0	79	88	13
		<b>Total</b>	<b>4536</b>	<b>1901</b>	<b>561</b>	<b>259</b>	<b>378</b>	<b>43</b>	<b>170</b>	<b>148</b>	<b>38</b>

Carga por eje

Tipo de vehículo		IMDA 2021	TIPO DE EJE	NÚMERO LLANTAS	CARGA EJE TON.	Fp FLEXIBLE	F. IMDA FLEXIBLE
Vehículo Ligero	Auto	5541	SIMPLE	2	1	0.000527	2.920198732
		5541	SIMPLE	2	1	0.000527	2.920198732
	S. Wagon	2191	SIMPLE	2	1	0.000527	1.154693272
		2191	SIMPLE	2	1	0.000527	1.154693272
	Pick Up	625	SIMPLE	2	1	0.000527	0.329385347
		625	SIMPLE	2	1	0.000527	0.329385347
	Panel	301	SIMPLE	2	1	0.000527	0.158631983
		301	SIMPLE	2	1	0.000527	0.158631983
	Combi	430	SIMPLE	2	1	0.000527	0.226617119
		430	SIMPLE	2	1	0.000527	0.226617119
Micro	130	SIMPLE	2	1	0.000527	0.068512152	
	130	SIMPLE	2	1	0.000527	0.068512152	
Vehículo Pesado	2E	331	SIMPLE	2	7	1.265367	418.8363938
		331	SIMPLE	4	11	3.238287	1071.872984
	3E	226	SIMPLE	2	7	1.265367	285.9728852
		226	TANDEM	8	18	2.019213	456.3422406
	4E	42	SIMPLE	2	7	1.265367	53.14540345
		42	TRIDEM	10	23	1.232419	51.76158015
<b>Tasa anual de crecimiento vehiculos pesados</b>				r	2.83%		
<b>Tiempo de vida util</b>				n	20		
<b>Factor Fca Vehículo Pesado</b>				Fca	20.05		
<b>N° de calzada, sentido y carriles por sentido</b>					2 calzadas con separador central, 2 sentidos, 2 carriles por sentido		
<b>Factor direccional*factor carril</b>				Fc*Fd	0.4		
<b>N° de Ejes equivalente (ESAL)</b>				<b>ESAL</b>	<b>6873592.239</b>		

Anexo 16. Resultados de estudio de mecánica de suelos.



RUC: 20606092297

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022

SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA

UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO

FECHA : OCTUBRE DEL 2022

**DATOS :**

Sondaje/Muestra : CALICATA C -1 / E-2	Coordenadas :	Norte : N
Código de Muestra : P. INDUSTRIAL		Este : E
Observación : COLOR MARRON CLARO		Cota : ---
		Progresiva : ---

**ENSAYO :**

Masa Seca de Fracción : 1,156.4 gr.	Masa de Finos Eliminados : 166.50 gr.	
Masa de Fracción Limpia y Seca : 989.9 gr.	Error de Tamizado : -0.01%	
Masa de Fracción Tamizada : 989.8 gr.		

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,263.70 gr. / 1,374.60 gr.
Ss + Tara	1,206.70 gr. / 1,311.50 gr.
Tara	106.70 gr. / 104.90 gr.
Humedad(%)	5.18 / 5.23
Humedad Prom(%)	5.21

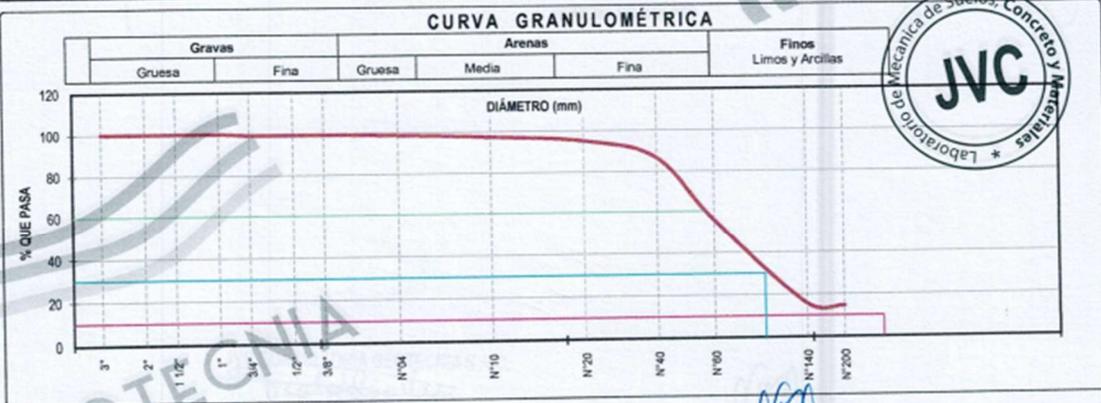
**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	7.60	0.66	0.66	99.34	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.66	99.34	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.66	99.34	
N°04	4.750	7.80	0.67	1.33	98.67	
N°10	2.000	15.80	1.37	2.70	97.30	
N°20	0.840	27.90	2.41	5.11	94.89	
N°40	0.425	97.80	8.46	13.57	86.43	
N°60	0.250	357.60	30.92	44.49	55.51	
N°140	0.106	462.30	39.98	84.47	15.53	
N°200	0.075	12.80	1.11	85.58	14.42	
< 200	Plato	0.20	14.42	100.00	0.00	
Total		989.80				

DIÁMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.17 D30 = 0.14 D60 = 0.27	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.63 CC = 0.47
---------------------	--	-------------------------	------------------------

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
L. Líquido	: N.P.
L. Plástico	: N.P.
Ind. Plástico	: N.P.
CLASIFICACIÓN / ASTM	
Clas. SUCS (ASTM D2487)	: SM
Clas. AASHTO (ASTM D3282)	: A-2-4 (0)
NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
Arena limosa	
PROF. MUESTREO (m)	: 1.50
ESTRATO	C-1 / E-2 : 0.50 - 1.50
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
% Grava	= 1.33
% Arena	= 84.24
% Finos	= 14.42

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victor Diaz*

Ing. Victor de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Muñoz*

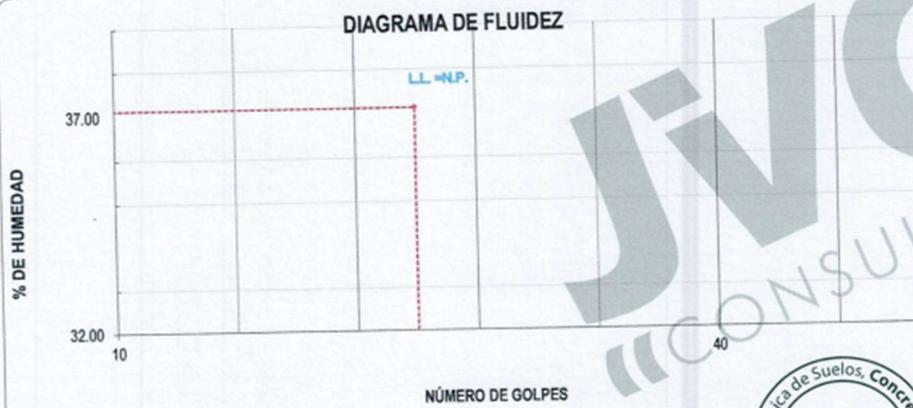
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes		
Peso tara (gr.)		
Peso tara + suelo húmedo (gr.)		
Peso tara + suelo seco (gr.)		
Humedad %		0.00
Límites		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO	:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE	:	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMAN SILVA
UBICACIÓN	:	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo	:	1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	:	N° 04
Calicata / Muestra	:	CALICATA C -1 / E-2	Tamaño Máximo	:	No Requerido
Estrato	:	0.50 - 1.50 m.	Tamiz Separador	:	

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	C-5	C-14
Masa de Recipiente (gr.)	106.70	104.90
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,263.70	1,374.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,209.05	1,313.83
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,206.70	1,311.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1206.70	1311.50
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,100.00	1,206.60
Masa de Agua (gr.)	57.00	63.10
Contenido de Humedad (%)	5.18	5.23
Clasificación Visual - Manual	SM	SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.21	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victor*  
Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

GEOTECNIA

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022

SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA

UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO

FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C -2 / E-2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : ---

ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,295.7 gr.      Masa de Finos Eliminados : 327.10 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 968.6 gr.      Error de Tamizado : 0.00%

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,134.60 gr.	1,248.70 gr.
Ss + Tara	1,077.60 gr.	1,169.30 gr.
Tara	105.70 gr.	114.80 gr.
Humedad(%)	5.86	7.53
Humedad Prom(%)	6.70	

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	-
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	-
3/4"	19.050	25.60	1.98	1.98	98.02	-
1/2"	12.700	18.60	1.44	3.41	96.59	-
3/8"	9.500	31.70	2.45	5.86	94.14	-
N°04	4.750	42.50	3.28	9.14	90.86	-
N°10	2.000	59.70	4.61	13.75	86.25	-
N°20	0.840	94.30	7.28	21.02	78.98	-
N°40	0.425	201.50	15.55	36.57	63.43	-
N°60	0.250	341.00	26.32	62.89	37.11	-
N°140	0.106	146.90	11.34	74.23	25.77	-
N°200	0.075	5.40	0.42	74.65	25.35	-
< 200	Plato	1.40	25.35	100.00	0.00	-
Total		968.60				

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129  
 L. Líquido : N.P.  
 L. Plástico : N.P.  
 Ind. Plástico : N.P.

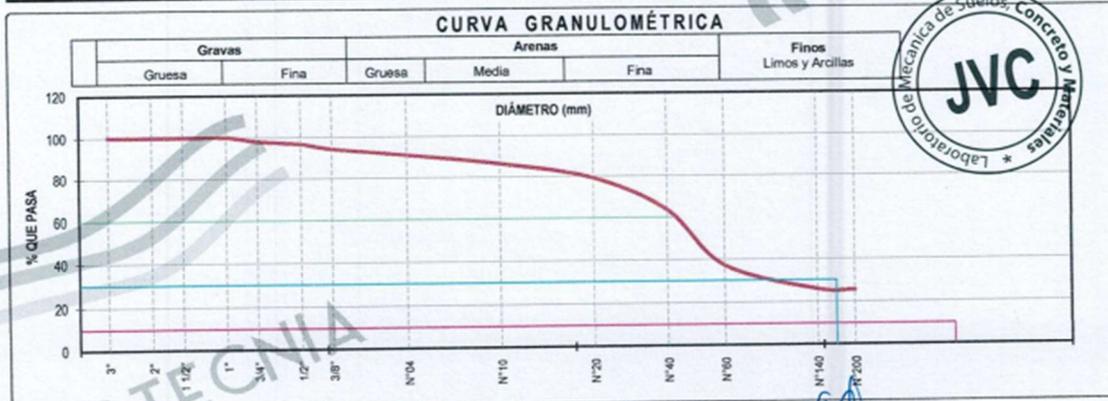
CLASIFICACIÓN / ASTM  
 Clas. SUCS (ASTM D2487) : SM  
 Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-2-4 (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
 Arena limosa

PROF. MUESTREO (m) : 1.50  
 ESTRATO C-2 / E-1 : 0.10 - 1.50

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA  
 % Grava : 9.14  
 % Arena : 65.51  
 % Finos : 25.35

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.36 D30 = 0.15 D60 = 0.40	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 1.10 CC = 0.15
---------------------	--	-------------------------	------------------------

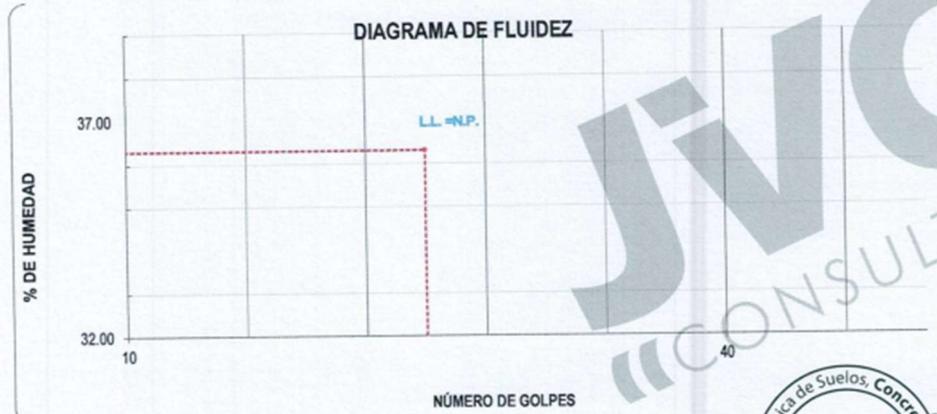


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
PROYECTO :	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022
SOLICITANTE :	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN :	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA :	OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

CONSULTORIA GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO	:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022
SOLICITANTE	:	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN	:	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo	:	1.50 m.	Analisis Preliminar (Separación)	:	N° 04
Calicata / Muestra	:	CALICATA C -2 / E-2	Tamaño Máximo	:	No Requerido
Estrato	:	0.10 - 1.50 m.	Tamiz Separador	:	

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	C-3	D-01
Masa de Recipiente (gr.)	105.70	114.60
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,134.60	1,248.70
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,079.95	1,171.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,077.60	1,169.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1077.60	1169.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	971.90	1,054.70
Masa de Agua (gr.)	57.00	79.40
Contenido de Humedad (%)	5.86	7.53
Clasificación Visual - Manual	SM	SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.70	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victor de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C -3 / E-2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : ---

ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,267.9 gr. Masa de Finos Eliminados : 100.60 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,167.3 gr. Error de Tamizado : -0.01%  
 Masa de Fracción Tamizada : 1,167.2 gr.

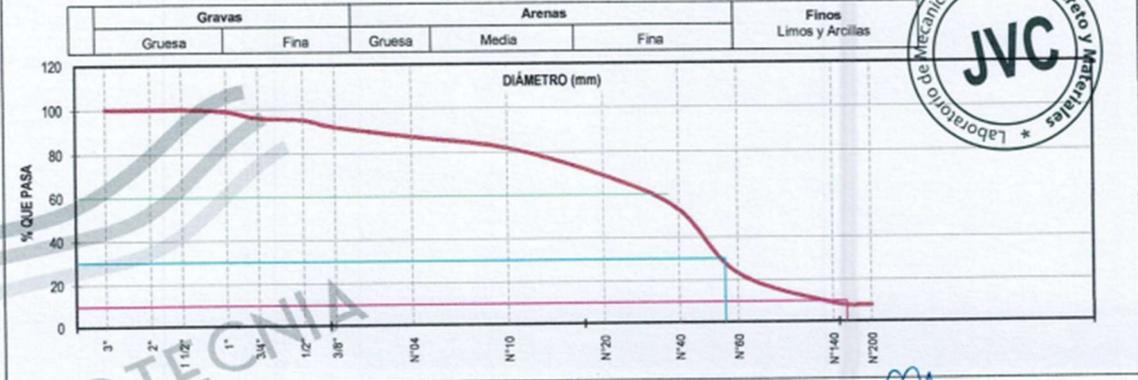
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,353.80 gr.	1,275.80 gr.
Ss + Tara	1,301.80 gr.	1,218.30 gr.
Tara	115.80 gr.	112.30 gr.
Humedad(%)	4.38	5.20
Humedad Prom(%)	4.79	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339-129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	-	Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	14.3	1.13	1.13	98.87	-	CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	36.70	2.89	4.02	95.98	-	Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM
1/2"	12.700	12.80	1.01	5.03	94.97	-	Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-3 (0)
3/8"	9.500	41.20	3.25	8.28	91.72	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°04	4.750	57.80	4.56	12.84	87.16	-	Arena pobremente graduada con limo
N°10	2.000	67.80	5.35	18.19	81.81	-	PROF. MUESTREO (m) : 1.50
N°20	0.840	163.80	12.92	31.11	68.89	-	ESTRATO C-3 / E-2 : 0.50 - 1.50
N°40	0.425	203.70	16.07	47.17	52.83	-	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
N°60	0.250	378.40	29.84	77.02	22.98	-	% Grava : 12.84
N°140	0.106	176.90	13.95	90.97	9.03	-	% Arena : 79.15
N°200	0.075	12.90	1.02	91.99	8.01	-	% Finos : 8.01
< 200	Plato	0.90	8.01	100.00	0.00	-	
Total		1,167.20					

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.11 D30 = 0.28 D60 = 0.58	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 5.27 CC = 1.27
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

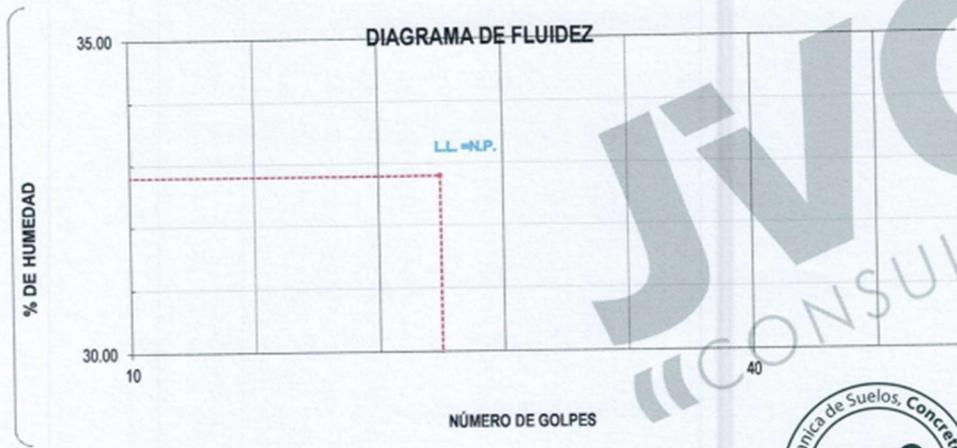
Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140674

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
N° de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO	:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE	:	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMAN SILVA
UBICACIÓN	:	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo	:	1.50	m.	Analisis Preliminar (Separación)	:	N° 04
Calicata / Muestra	:	CALICATA C -3 / E-2		Tamaño Máximo	:	No Requerido
Estrato	:	0.50 - 1.50	m.	Tamiz Separador	:	

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	J-15	M-15
Masa de Recipiente (gr.)	115.80	112.30
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,353.80	1,275.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,304.15	1,220.63
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,301.80	1,218.30
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1301.80	1218.30
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,186.00	1,106.00
Masa de Agua (gr.)	52.00	57.50
Contenido de Humedad (%)	4.38	5.20
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.79	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C - 4 / E - 2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : ---

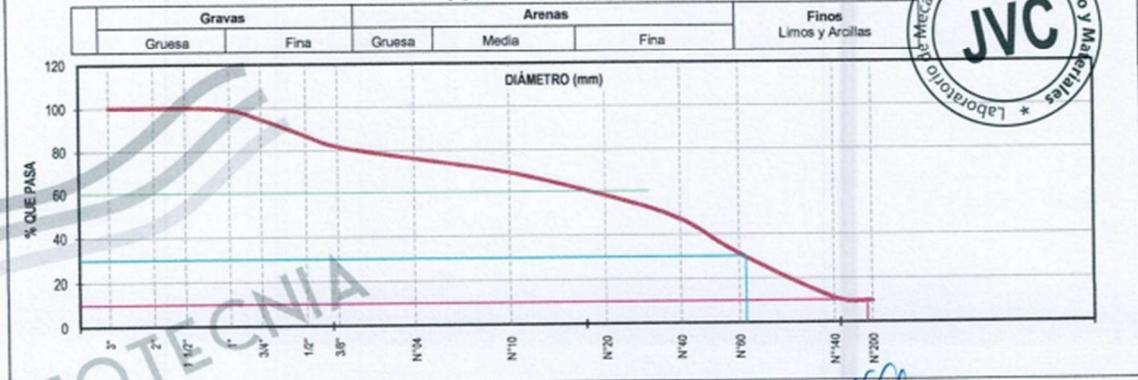
ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,235.7 gr. Masa de Finos Eliminados : 116.60 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,119.1 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
 Masa de Fracción Tamizada : 1,119.1 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,189.40 gr. / 1,257.80 gr.
Ss + Tara	1,121.30 gr. / 1,214.80 gr.
Tara	105.60 gr. / 107.20 gr.
Humedad(%)	4.74 / 3.88
Humedad Prom(%)	4.31

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	-	Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	12.6	1.02	1.02	98.98	-	CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	54.70	4.43	5.45	94.55	-	Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM
1/2"	12.700	94.10	7.62	13.06	86.94	-	Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	64.30	5.20	18.26	81.74	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°04	4.750	71.90	5.82	24.06	75.92	-	Arena pobremente graduada con limo y grava
N°10	2.000	85.90	6.95	31.04	68.96	-	PROF. MUESTREO (m) : 1.50
N°20	0.840	136.40	11.04	42.07	57.93	-	ESTRATO C-4/E-2 : 0.50 - 1.50
N°40	0.425	135.70	10.98	53.05	46.95	-	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
N°60	0.250	196.70	15.92	68.97	31.03	-	% Grava : 24.08
N°100	0.150	247.80	20.05	89.03	10.97	-	% Arena : 66.35
N°200	0.075	17.40	1.41	90.43	9.57	-	% Finos : 9.57
< 200	Plato	1.60	0.13	100.00	0.00	-	
Total		1,119.10					

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

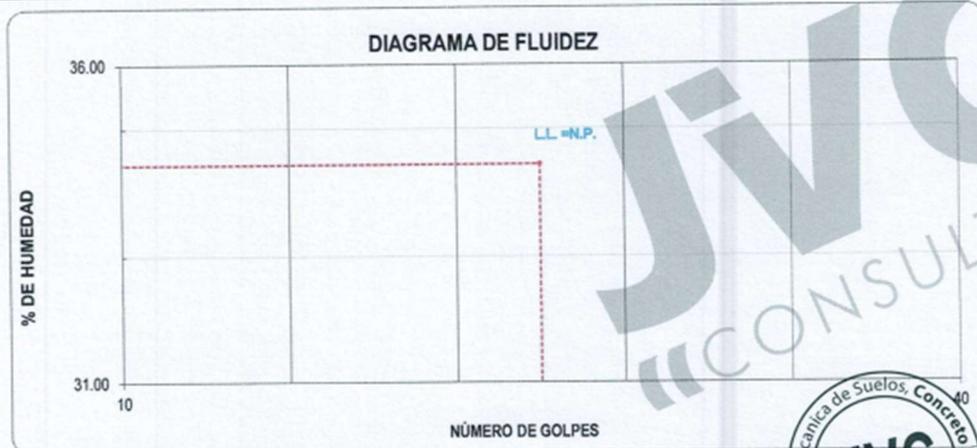
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 615690 - Cel. 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo : 1.50 m. Analisis Preliminar (Separación)  
 Calicata / Muestra : CALICATA C -4 / E-2 Tamaño Máximo : N° 04  
 Estrato : 0.50 - 1.50 m. Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	B-2	B-9
Masa de Recipiente (gr.)	105.60	107.20
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,169.40	1,257.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,123.65	1,217.13
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,121.30	1,214.80
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1121.30	1214.80
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,015.70	1,107.60
Masa de Agua (gr.)	48.10	43.00
Contenido de Humedad (%)	4.74	3.88
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.31	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díez  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

GEOTECNIA

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022

SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA

UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO

FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C -5 / E-2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : ---

ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,304.7 gr.      Masa de Finos Eliminados : 121.40 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,183.3 gr.      Error de Tamizado : 0.00%

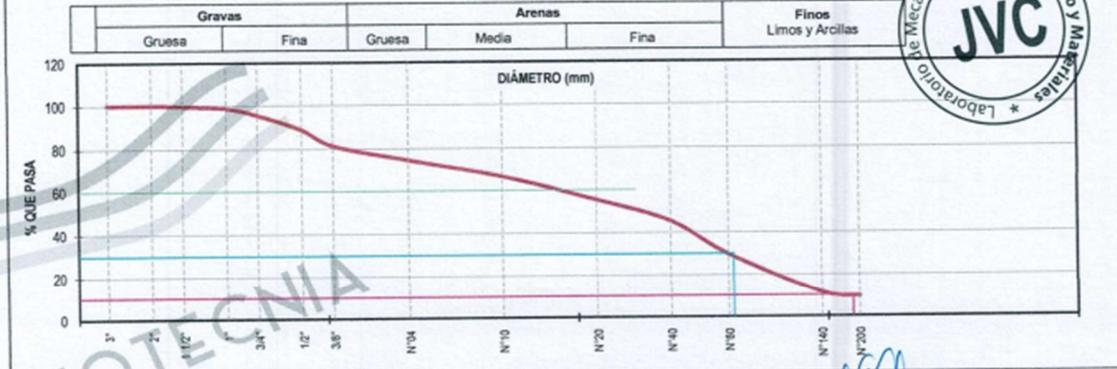
HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,234.70 gr. / 1,352.10 gr.
Ss + Tara	1,186.40 gr. / 1,299.40 gr.
Tara	108.70 gr. / 105.20 gr.
Humedad(%)	4.48 / 4.41
Humedad Prom(%)	4.45

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129	
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.	
1 1/2"	38.100	4.7	0.36	0.36	99.64	-	Ind. Plástico : N.P.	
1"	25.400	13.7	1.05	1.41	98.59	-	CLASIFICACIÓN / ASTM	
3/4"	19.050	41.80	3.20	4.61	95.39	-	Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM	
1/2"	12.700	87.10	6.68	11.29	88.71	-	Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)	
3/8"	9.500	97.60	7.48	18.77	81.23	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA	
N°04	4.750	88.20	6.76	25.53	74.47	-	Arena pobremente graduada con limo y grava	
N°10	2.000	102.50	7.86	33.39	66.61	-	PROF. MUESTREO (m) : 1.50	
N°20	0.840	148.30	11.37	44.75	55.25	-		
N°40	0.425	129.70	9.94	54.69	45.31	-	ESTRATO C-5 / E-2 : 0.50 - 1.50	
N°60	0.250	204.70	15.69	70.38	29.62	-	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA	
N°140	0.106	239.70	18.37	88.76	11.24	-		
N°200	0.075	23.70	1.82	90.57	9.43	-	% Grava : 25.53	
< 200	Plasto	1.60	9.43	100.00	0.00	-	% Arena : 65.04	
Total		1,183.30					% Finos : 9.43	

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.08 D30 = 0.25 D60 = 1.21	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 14.44 CC = 0.64
---------------------	--	-------------------------	-------------------------

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victor Agustin Diaz*  
 Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

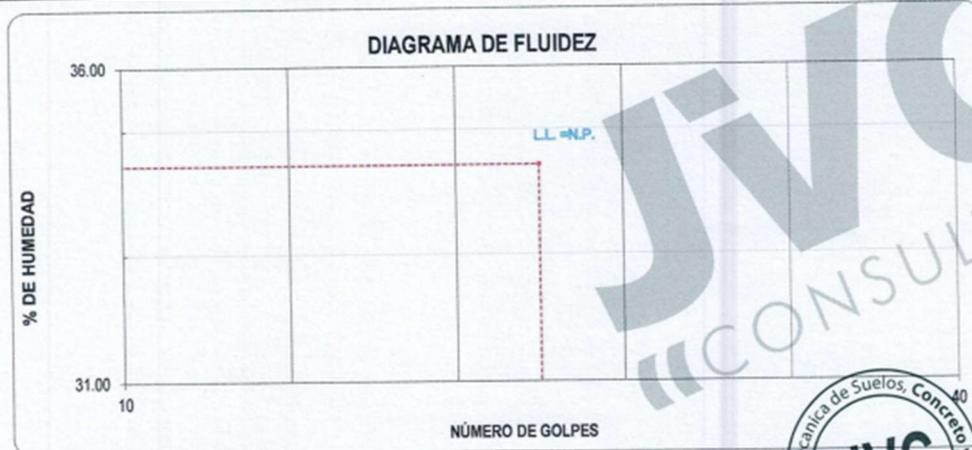
*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Ingeniero Civil  
 CIP 149574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo : 1.50 m.  
 Calicata / Muestra : CALICATA C -5 / E-2  
 Estrato : 0.50 - 1.50 m.  
 Analisis Preliminar (Separación) :  
 Tamaño Máximo : N° 04  
 Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	J-3	X-2
Masa de Recipiente (gr.)	108.70	105.20
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,234.70	1,352.10
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,188.75	1,301.73
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,186.40	1,299.40
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1186.40	1299.40
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,077.70	1,194.20
Masa de Agua (gr.)	48.30	52.70
Contenido de Humedad (%)	4.48	4.41
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.45	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 149674

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C-6 / E-2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : -

ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,189.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 22.30 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,167.3 gr. Error de Tamizado : -5.38%  
 Masa de Fracción Tamizada : 1,104.5 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,158.40 gr.	1,344.10 gr.
Ss + Tara	1,127.60 gr.	1,305.90 gr.
Tara	108.60 gr.	108.10 gr.
Humedad(%)	2.83	3.19
Humedad Prom(%)	3.01	

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Líquido : N.P.
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	-	L. Plástico : N.P.
1 1/2"	38.100	3.7	0.31	0.31	99.69	-	Ind. Plástico : N.P.
1"	25.400	9.8	0.82	1.13	98.87	-	CLASIFICACIÓN / ASTM
3/4"	19.050	51.30	4.31	5.45	94.55	-	Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM
1/2"	12.700	34.90	2.93	8.38	91.62	-	Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	62.70	5.27	13.65	86.35	-	NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
N°04	4.750	57.80	4.86	18.51	81.49	-	Arena pobremente graduada con limo y grava
N°10	2.000	45.90	3.86	22.37	77.63	-	PROF. MUESTREO (m) : 1.50
N°20	0.840	143.80	12.09	34.46	65.54	-	ESTRATO C-6 / E-2 : 0.50 - 1.50
N°40	0.425	187.20	15.74	50.19	49.81	-	PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
N°60	0.250	321.10	26.99	77.19	22.81	-	% Grava = 18.51
N°140	0.106	175.30	14.74	91.92	8.08	-	% Arena = 74.28
N°200	0.075	10.30	0.87	92.79	7.21	-	% Finos = 7.21
< 200	Plato	0.70	7.21	100.00	0.00	-	
Total		1,104.50					

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.11 D30 = 0.29 D60 = 0.66	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 5.85 CC = 1.11
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

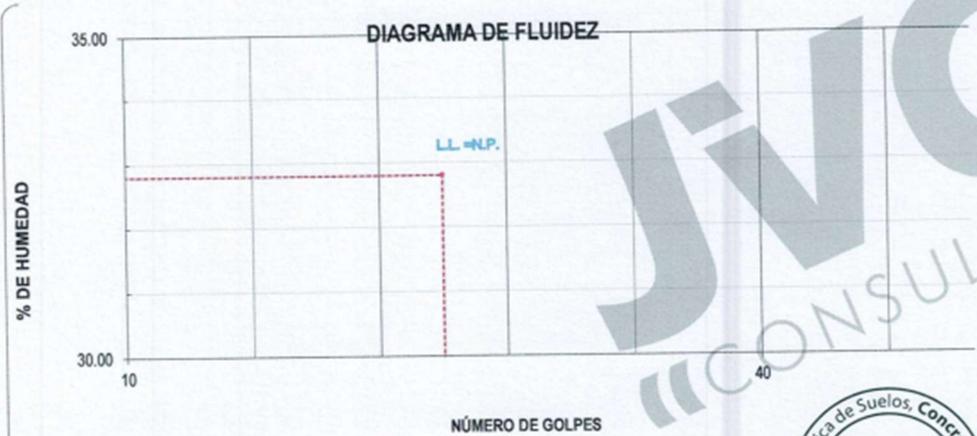
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes					
Peso tara (gr.)					
Peso tara + suelo húmedo (gr.)					
Peso tara + suelo seco (gr.)					
Humedad %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites				0.00	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victor Los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

GEOTECNIA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO	:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD - 2022
SOLICITANTE	:	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN	:	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo : 1.50 m.  
Calicata / Muestra : CALICATA C-6 / E-2  
Estrato : 0.50 - 1.50 m.

Analisis Preliminar (Separación)  
Tamaño Máximo : N° 04  
Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	J-15	M-15
Masa de Recipiente (gr.)	109.60	108.10
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,156.40	1,344.10
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,129.95	1,308.23
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,127.60	1,305.90
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1127.60	1305.90
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,018.00	1,197.80
Masa de Agua (gr.)	28.80	38.20
Contenido de Humedad (%)	2.83	3.19
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	3.01	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913

RUC: 20606092297

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
 Sondaje/Muestra : CALICATA C-7 / E-2  
 Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
 Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
 Norte : N  
 Este : E  
 Cota :  
 Progresiva : -

ENSAYO :  
 Masa Seca de Fracción : 1,347.6 gr. Masa de Finos Eliminados : 83.90 gr.  
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,263.7 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
 Masa de Fracción Tamizada : 1,263.7 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216		
Sh + Tara	1,226.80 gr.	1,345.70 gr.
Ss + Tara	1,194.70 gr.	1,312.60 gr.
Tara	112.30 gr.	103.40 gr.
Humedad(%)	2.97	2.74
Humedad Prom(%)	2.85	

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	18.4	1.37	1.37	98.63	
3/4"	19.050	33.60	2.49	3.86	96.14	
1/2"	12.700	29.70	2.20	6.06	93.94	
3/8"	9.500	87.60	6.50	12.56	87.44	
N°04	4.750	92.30	6.85	19.41	80.59	
N°10	2.000	65.40	4.85	24.27	75.73	
N°20	0.840	115.10	8.54	32.81	67.19	
N°40	0.425	247.60	18.37	51.18	48.82	
N°60	0.250	376.40	27.93	79.11	20.89	
N°140	0.106	188.90	14.02	93.13	6.87	
N°200	0.075	6.40	0.47	93.60	6.40	
< 200	Plato	2.30	6.40	100.00	0.00	
Total		1,263.70				

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA NTP 339.129  
 L. Líquido : N.P.  
 L. Plástico : N.P.  
 Ind. Plástico : N.P.

CLASIFICACIÓN / ASTM  
 Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM  
 Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-1-b (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA  
 Arena pobremente graduada con limo y grava

PROF. MUESTREO (m) : 1.50  
 ESTRATO C-7 / E-2 : 0.50 - 1.50

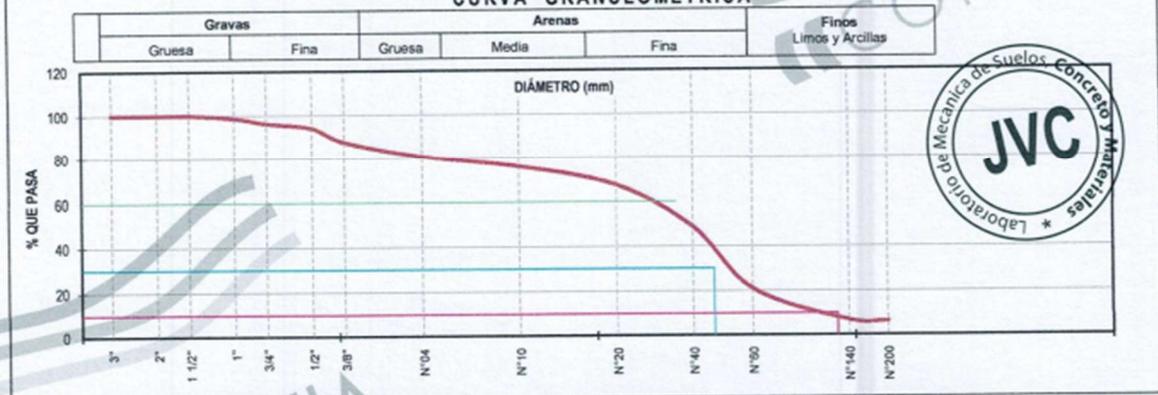
PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

% Grava : 19.41  
 % Arena : 74.19  
 % Finos : 6.40

DIÁMETROS EFECTIVOS  
 D10 = 0.12  
 D30 = 0.30  
 D60 = 0.64

COEF. UNIF. Y CURVATURA  
 CU = 5.47  
 CC = 1.17

### CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victor Le los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

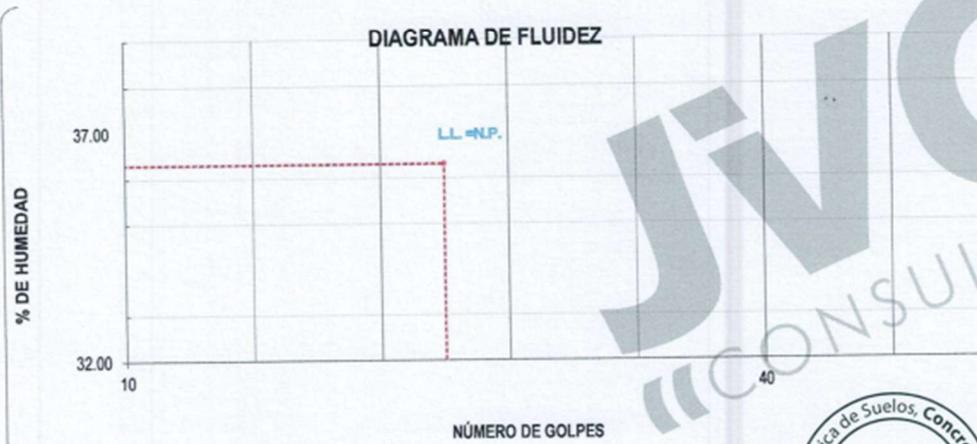
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 615690 - Cel. 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes						
Peso tara (gr.)						
Peso tara + suelo húmedo (gr.)						
Peso tara + suelo seco (gr.)						
Humedad %		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Límites						0.00



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victor Díaz*  
 Ing. Victor de los Angeles Agustin Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMAN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo : 1.50 m.  
 Calicata / Muestra : CALICATA C-7 / E-2  
 Estrato : 0.50 - 1.50 m.

Analisis Preliminar (Separación)  
 Tamaño Máximo : N° 04  
 Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	J-4	D-02
Masa de Recipiente (gr.)	112.30	103.40
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,226.80	1,345.70
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,197.05	1,314.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,194.70	1,312.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1194.70	1312.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,082.40	1,209.20
Masa de Agua (gr.)	32.10	33.10
Contenido de Humedad (%)	2.97	2.74
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	2.85	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
ASTM D6913

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

DATOS :  
Sondaje/Muestra : CALICATA C-8/E-2  
Código de Muestra : P. INDUSTRIAL  
Observación : COLOR MARRON CLARO

Coordenadas :  
Norte : N  
Este : E  
Cota :  
Progresiva : --

ENSAYO :  
Masa Seca de Fracción : 1,237.5 gr. Masa de Finos Eliminados : 103.00 gr.  
Masa de Fracción Limpia y Seca : 1,134.5 gr. Error de Tamizado : 0.00%  
Masa de Fracción Tamizada : 1,134.5 gr.

HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216	
Sh + Tara	1,328.70 gr. / 1,131.50 gr.
Ss + Tara	1,287.60 gr. / 1,097.60 gr.
Tara	108.70 gr. / 113.40 gr.
Humedad(%)	3.49 / 3.44
Humedad Prom(%)	3.47

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenida	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	12.3	0.99	0.99	99.01	
1"	25.400	24.6	1.99	2.98	97.02	
3/4"	19.050	13.50	1.09	4.07	95.93	
1/2"	12.700	21.40	1.73	5.80	94.20	
3/8"	9.500	31.70	2.56	8.36	91.64	
N°04	4.750	7.80	0.63	8.99	91.01	
N°10	2.000	18.60	1.50	10.50	89.50	
N°20	0.840	24.60	1.99	12.48	87.52	
N°40	0.425	101.20	8.18	20.66	79.34	
N°60	0.250	388.20	31.37	52.03	47.97	
N°140	0.106	475.10	38.39	90.42	9.58	
N°200	0.075	14.70	1.19	91.61	8.39	
< 200	Plato	0.80	8.39	100.00	0.00	
Total		1,134.50				

LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA NTP 339-129  
L. Líquido : N.P.  
L. Plástico : N.P.  
Ind. Plástico : N.P.

CLASIFICACIÓN / ASTM  
Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP-SM  
Clas. AASHTO (ASTM D3282) : A-3 (0)

NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA

Arena pobremente graduada con limo

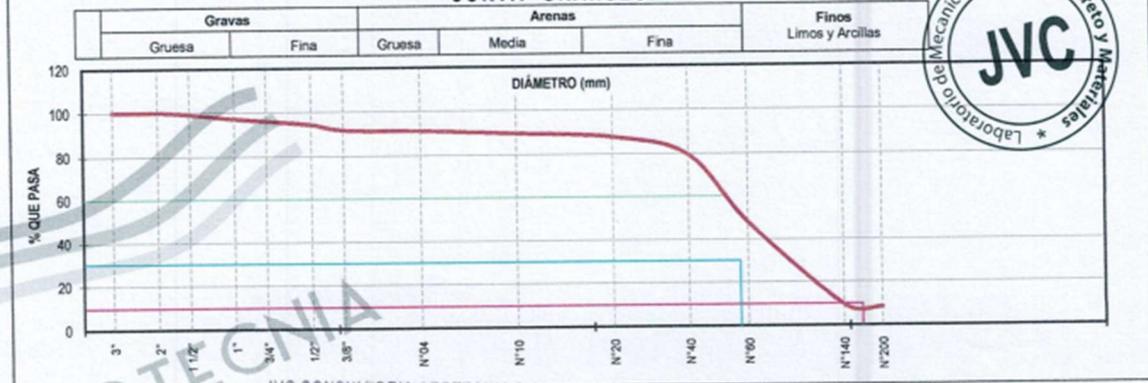
PROF. MUESTREO (m) : 1.50  
ESTRATO C-8/E-2 : 0.50 - 1.50

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA

% Grava : 8.99  
% Arena : 82.62  
% Finos : 8.39

DIAMETROS EFECTIVOS	D10 = 0.11 D30 = 0.17 D60 = 0.31	COEF. UNIF. Y CURVATURA	CU = 2.87 CC = 0.85
---------------------	--	-------------------------	------------------------

CURVA GRANULOMÉTRICA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

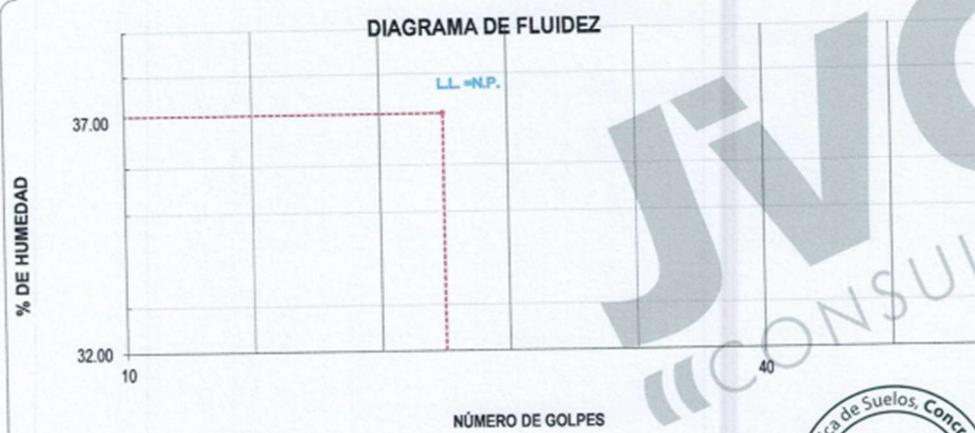
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Telf.: 044 - 615690 - Cel. 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LIMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D4318

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

LIMITES DE CONSISTENCIA		LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO	
Nº de golpes					
Peso tara	(gr.)				
Peso tara + suelo húmedo	(gr.)				
Peso tara + suelo seco	(gr.)				
Humedad %					0.00
Limites					



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D2216

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
 SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
 UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Prof. de Muestreo : 1.50 m. Analisis Preliminar (Separación)  
 Calicata / Muestra : CALICATA C -8/ E-2 Tamaño Máximo : N° 04  
 Estrato : 0.50 - 1.50 m. Tamiz Separador : No Requerido

CONTENIDO DE HUMEDAD  
D-2216

DESCRIPCIÓN	C-11	J-4
Masa de Recipiente (gr.)	108.70	113.40
Masa de Recipiente + Suelo Humedo (gr.)	1,328.70	1,131.50
Masa de Recipiente + Suelo Seco Inicial (gr.)	1,289.95	1,099.93
Masa de Recipiente + Suelo Seco 02 (gr.)	1,287.60	1,097.60
Masa de Recipiente + Suelo Seco Final (gr.)	1287.60	1097.60
Masa de Suelo Seco (gr.)	1,178.90	984.20
Masa de Agua (gr.)	41.10	33.90
Contenido de Humedad (%)	3.49	3.44
Clasificación Visual - Manual	SP-SM	SP-SM
Contenido de Humedad Promedio (%)	3.47	



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES

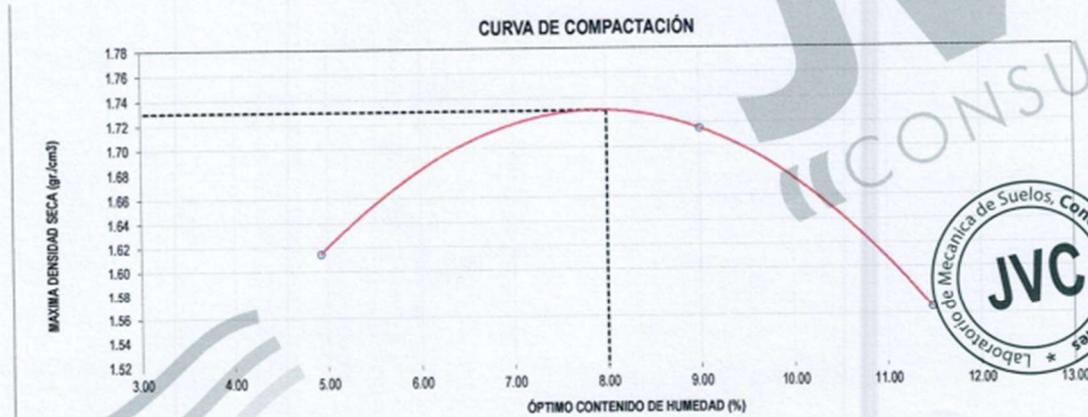
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR  
MÉTODO C  
ASTM D-1557 / ASTM D1883

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Material : SUBRASANTE Profundidad: - m  
Procedencia : Calcata Norte: - N  
N° de Muestra : C-1/E-2 Este: - E  
Ubicación : P. INDUSTRIAL Cota: - msnm

Molde N°	S-123
Peso del Molde gr.	6,734
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2,135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10,350	10,725	10,460			
Peso de Molde (gr.)	6,734	6,734	6,734			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3,616	3,991	3,726			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.87	1.75			
CAPSULA N°	C-3	C-15	C-4			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	259.3	200.6	207.9			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	250.9	190.8	194.8			
Peso de Agua (gr.)	8.4	9.8	13.1			
Peso de Cápsula (gr.)	80.4	81.9	80.7			
Peso de Suelo Seco (gr.)	170.5	108.9	114.1			
% de Humedad	4.93	9.00	11.48			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.71	1.57			



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.730
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.00

OBSERVACION:  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA  
(ASTM - D1883)

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022

SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA

UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO

FECHA : OCTUBRE DEL 2022

CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5968		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8192	8351	8100	8298	7895	8080
Peso de Molde (gr.)	4182	4182	4196	4196	4189	4189
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4010	4169	3904	4102	3706	3891
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3228	3228	3228	3228	3228	3228
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.87	1.95	1.82	1.91	1.73	1.82
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	225.7	229.1	239.5	227.4	230.6	244.4
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	211.6	204.2	224.1	201.3	216.1	215.2
Peso de Agua (gr)	14.10	24.90	15.40	26.10	14.50	29.20
Peso de Cápsula (gr.)	35.57	35.68	35.99	35.55	35.66	36.05
Peso de Suelo Seco (gr.)	176.03	168.52	188.11	165.75	180.44	179.15
% de Humedad	8.01	14.78	8.19	15.75	8.04	16.30
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.73	1.70	1.68	1.65	1.60	1.56

ENSAYO DE EXPANSIÓN

MOLDE	TIEMPO	MOLDE 1 - 56 GOLPES				MOLDE 2 - 25 GOLPES				MOLDE 3 - 12 GOLPES			
		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION				
			mm	%		mm	%		mm	%			
	0 hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0.00	0.00	
	24 hrs	15	0.381	0.30	23	0.584	0.46	31	0.787	0.62	0.88	0.88	
	48 hrs	22	0.559	0.44	34	0.864	0.68	44	1.118	0.88	1.26	1.26	
	72 hrs	46	1.168	0.92	58	1.473	1.16	68	1.721	1.36	1.96	1.96	
	96 hrs	63	1.600	1.26	78	1.981	1.56	91	2.216	1.76	2.56	2.56	

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA			CARGA			CARGA		
	kg	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>	kg	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>	kg	kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	42	2.1		28	1.4		20	1.0	
0.050	89	4.4		69	3.4		48	2.4	
0.075	119	5.9		98	4.9		67	3.3	
0.100	159	7.9	8.7	131	6.5	7.1	103	5.1	5.3
0.150	216	10.7		183	9.1		151	7.5	
0.200	268	13.3	14.3	224	11.1	12.3	180	8.9	9.2
0.300	359	17.8		303	15.0		225	11.1	
0.400	433	21.4		352	17.4		267	13.2	
0.500	482	23.9		375	18.6		288	14.3	
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		

OBSERVACION:  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

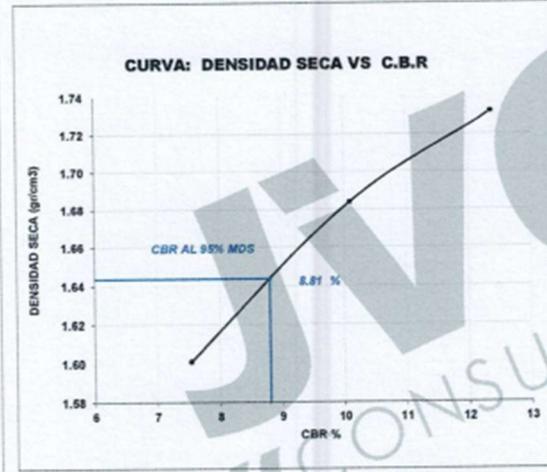
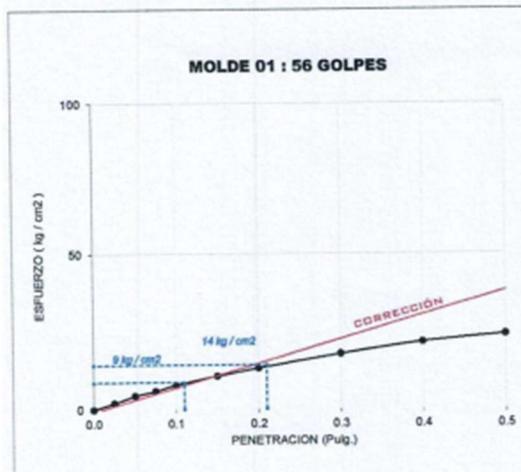
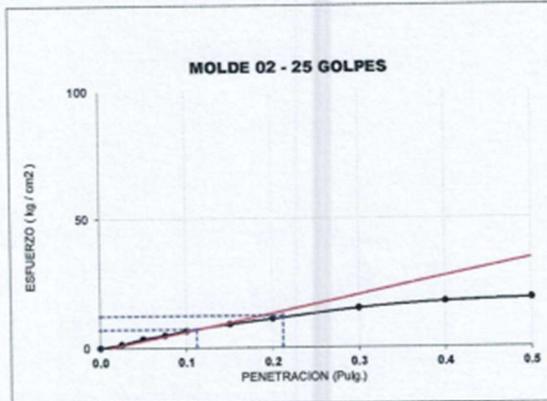
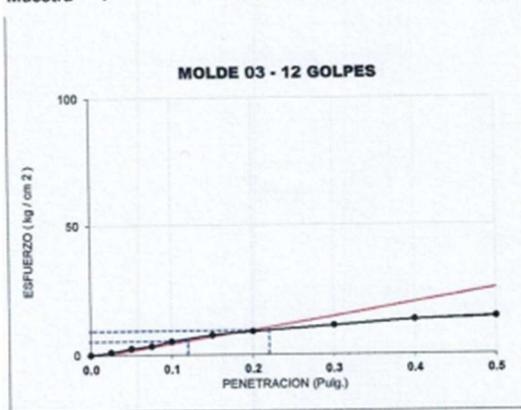
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

## CURVAS - VALORES PRELIMINARES

RUC: 20606092297

Muestra : C-1/E-2



### Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.1	8.7	70.307	12.37	1.732
2	0.1	7.1	70.307	10.10	1.684
3	0.1	5.3	70.307	7.54	1.601

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.2	14.3	105.46	13.56	1.732
2	0.2	12.3	105.46	11.66	1.684
3	0.2	9.2	105.46	8.72	1.601

METODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 100 %	1.73
Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 95 %	1.64
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.00%

### RESULTADOS

Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	12.37%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	8.81%



Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

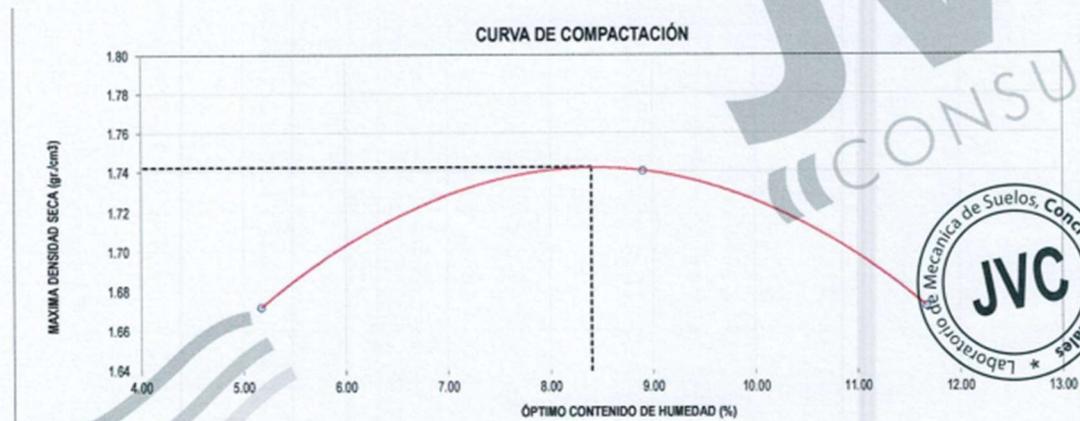
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor Manuel Ángel Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR MÉTODO C ASTM D-1557 / ASTM D1883	
PROYECTO :	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE :	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN :	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA :	OCTUBRE DEL 2022

Material :	SUBRASANTE	Profundidad:	-	m	Molde N°	S - 123
Procedencia :	Calcata	Norte:	-	N	Peso del Molde gr.	6,734
N° de Muestra :	C-3E-1	Este:	-	E	Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2,135
Ubicación :	P. INDUSTRIAL	Cota:	-	m snm	N° de Capas	5
					N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10,488	10,780	10,721			
Peso de Molde (gr.)	6,734	6,734	6,734			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3,754	4,046	3,987			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.90	1.87			
CAPSULA N°	1.00	2.00	3.00			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	475.7	457.6	464.3			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	457.5	428.6	427.2			
Peso de Agua (gr)	18.2	29.0	37.1			
Peso de Cápsula (gr.)	105.6	102.8	109.3			
Peso de Suelo Seco (gr.)	351.9	325.8	317.9			
% de Humedad	5.17	8.90	11.67			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.67	1.74	1.67			



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.742
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.40

**OBSERVACION:**  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)	
PROYECTO	: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE	: HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMAN SILVA
UBICACIÓN	: PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA	: OCTUBRE DEL 2022

**CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)**

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
	5		5		5	
Nº DE CAPAS	56		25		12	
Nº DE GOLPES POR CAPA	5940		5968		5915	
SOBRECARGA (gr.)						
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8232	8335	8122	8240	7928	8128
Peso de Molde (gr.)	4182	4182	4196	4196	4189	4189
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4050	4153	3926	4044	3739	3937
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3228	3228	3228	3228	3228	3228
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.89	1.94	1.83	1.89	1.74	1.84
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	355.50	358.60	369.00	358.30	360.10	374.00
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	336.00	330.60	348.50	328.10	340.10	336.70
Peso de Agua (gr.)	19.50	28.00	20.50	30.20	20.00	37.30
Peso de Cápsula (gr.)	104.57	104.68	104.99	104.55	104.66	105.05
Peso de Suelo Seco (gr.)	231.43	225.92	243.51	223.55	235.44	231.65
% de Humedad	8.43	12.39	8.42	13.51	8.49	16.10
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.74	1.72	1.69	1.66	1.61	1.58

**ENSAYO DE EXPANSIÓN**

MOLDE	TIEMPO	LECT. DIAL	MOLDE 1 - 56 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		
			EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			mm	%		mm	%		mm	%
0	hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
24	hrs	33	0.838	0.66	41	1.041	0.82	49	1.245	0.98
48	hrs	46	1.168	0.92	58	1.473	1.16	68	1.727	1.36
72	hrs	69	1.753	1.38	81	2.057	1.62	91	2.311	1.82
96	hrs	72	1.829	1.44	87	2.210	1.74	100	2.548	2.00

**ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN**

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION
	kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>	
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	45	2.2		21	1.0		13	0.9	
0.059	92	4.6		62	3.1		41	3.2	
0.075	122	6.0		91	4.3		60	3.9	
0.100	163	8.1	9.2	124	6.1	7.5	96	4.8	5.6
0.150	219	10.8		176	8.7		144	7.1	
0.200	271	13.4	15.1	217	10.7	11.9	173	8.6	9.5
0.300	377	18.7		311	15.4		233	11.5	
0.400	461	22.8		370	18.3		285	14.1	
0.500	521	25.8		403	20.0		316	15.6	
ESPECTMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		

**OBSERVACION:**  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

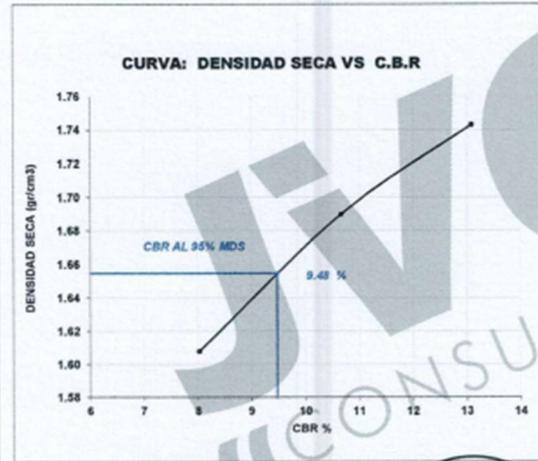
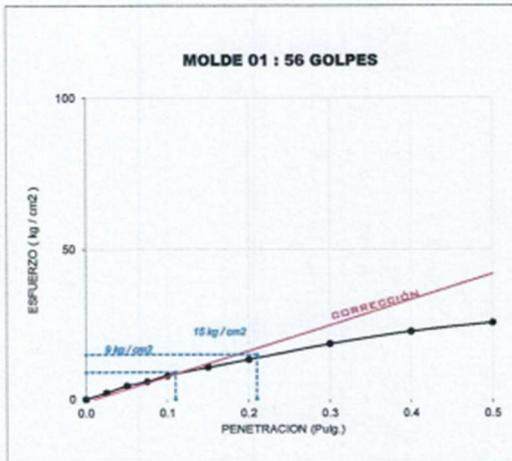
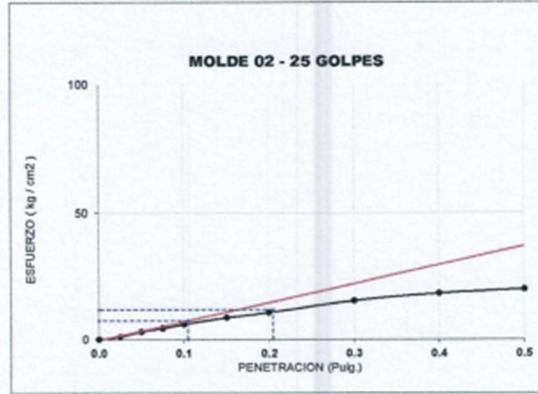
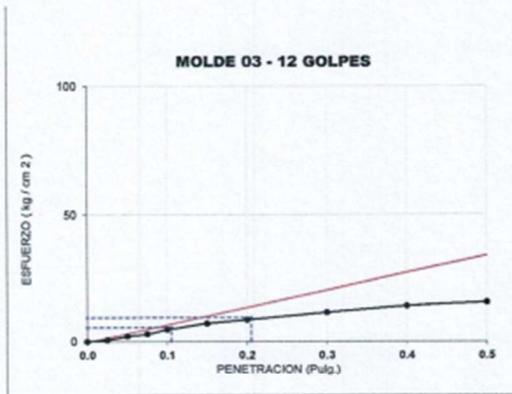
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140674

**CURVAS - VALORES PRELIMINARES**

RUC: 20606092297

Muestra : C-3/E-1



**Valores Corregidos**

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	9.2	70.307	13.09	1.743
2	0.1	7.5	70.307	10.67	1.690
3	0.1	5.6	70.307	8.02	1.608

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	15.1	105.46	14.32	1.743
2	0.2	11.9	105.46	11.28	1.690
3	0.2	9.5	105.46	9.01	1.608

METODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %	1.74
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.65
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.40%

**RESULTADOS**

Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	13.09%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	9.48%



*[Signature]*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Signature]*  
 Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES

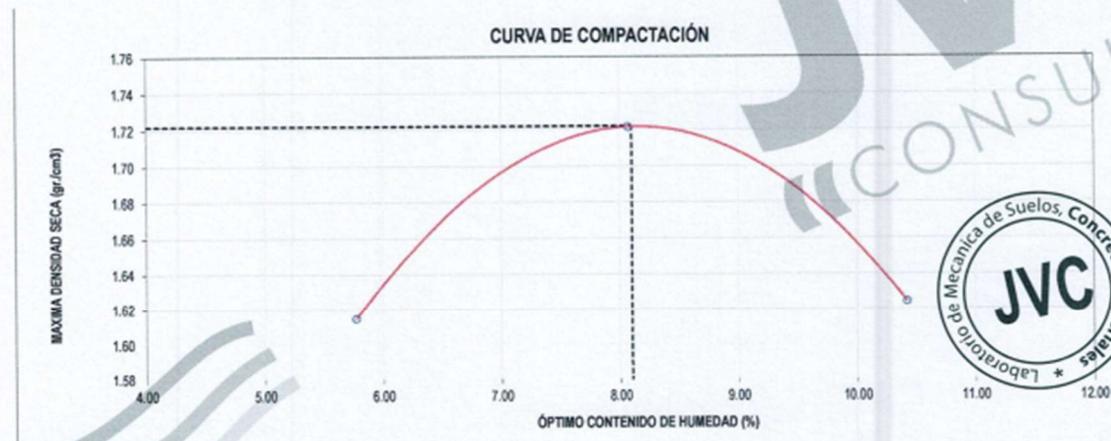
ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR  
MÉTODO C  
ASTM D-1557 / ASTM D1683

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
UBICACIÓN : VILLA MERCED - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Material : SUBRASANTE Profundidad: - m  
Procedencia : Calcata Norte: - N  
N° de Muestra : C-5E-2 Este: - E  
Ubicación : P. INDUSTRIAL Cota: - msnm

Molde N°	S - 123
Peso del Molde gr.	6,734
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2,135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10,380	10,705	10,563			
Peso de Molde (gr.)	6,734	6,734	6,734			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3,646	3,972	3,829			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.86	1.79			
CAPSULA N°	1.00	2.00	3.00			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	475.7	457.6	464.3			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	455.5	431.1	430.8			
Peso de Agua (gr)	20.2	26.5	33.5			
Peso de Cápsula (gr.)	105.6	102.8	109.3			
Peso de Suelo Seco (gr.)	349.9	328.3	321.5			
% de Humedad	5.77	8.07	10.42			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.72	1.62			



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.722
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.10

OBSERVACION:  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victor de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Carlos Javier Ramirez Muñoz*  
Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)	
PROYECTO	: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE	: HERICK JHAI SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN	: VILLA MERCEDE - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: OCTUBRE DEL 2022

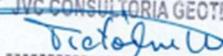
### CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5668		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8178	8280	8064	8167	7914	8063
Peso de Molde (gr.)	4182	4182	4196	4196	4189	4189
Peso del Suelo Seco (gr.)	3996	4098	3868	3971	3725	3874
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3228	3228	3228	3228	3228	3228
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	1.91	1.80	1.85	1.74	1.81
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	415.20	418.40	428.80	418.10	419.90	433.80
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	391.90	383.60	404.50	380.10	396.30	390.70
Peso de Agua (gr.)	23.30	34.80	24.30	38.00	23.60	43.10
Peso de Cápsula (gr.)	105.80	105.90	106.80	107.80	106.90	108.50
Peso de Suelo Seco (gr.)	286.10	277.70	297.70	272.30	289.40	282.20
% de Humedad	8.14	12.53	8.16	13.96	8.15	15.27
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.70	1.67	1.63	1.61	1.57

ENSAYO DE EXPANSIÓN													
MOLDE	TIEMPO	MOLDE 1 - 56 GOLPES				MOLDE 2 - 25 GOLPES				MOLDE 3 - 12 GOLPES			
		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION				
			mm	%		mm	%		mm	%			
	0 hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
	24 hrs	37	0.940	0.74	45	1.143	0.90	53	1.346	1.06			
	48 hrs	51	1.295	1.02	63	1.600	1.26	73	1.854	1.46			
	72 hrs	79	2.007	1.58	91	2.311	1.82	101	2.585	2.02			
	96 hrs	82	2.083	1.64	97	2.464	1.94	110					

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN									
ENSAYO DE CARGA PENETRACION	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		
	CARGA kg	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>	CARGA kg	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>	CARGA kg	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCIÓN kg/cm <sup>2</sup>
0.000	0.0	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	43	2.1		29	1.4		21		
0.050	90	4.5		70	3.5		49		
0.075	120	5.9		104	5.1		76	3.8	
0.100	160	7.9	9.7	132	6.5	7.9	104	5.1	6.2
0.150	227	11.2		179	8.9		142	7.0	
0.200	277	13.7	15.2	231	11.4	13.7	181	9.0	10.1
0.300	390	19.3		334	16.5		256	12.7	
0.400	484	24.0		403	20.0		318	15.7	
0.500	553	27.4		446	22.1		359	17.8	
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		

OBSERVACION:  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

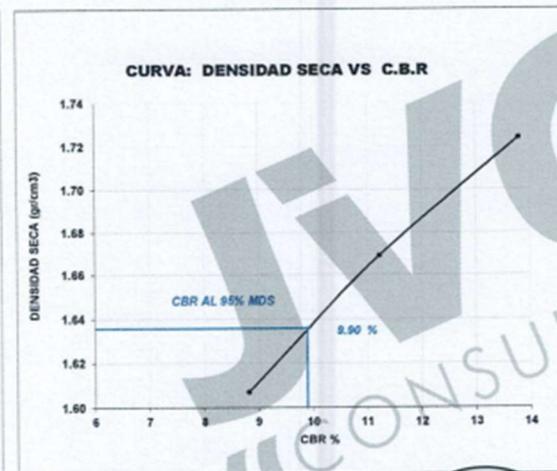
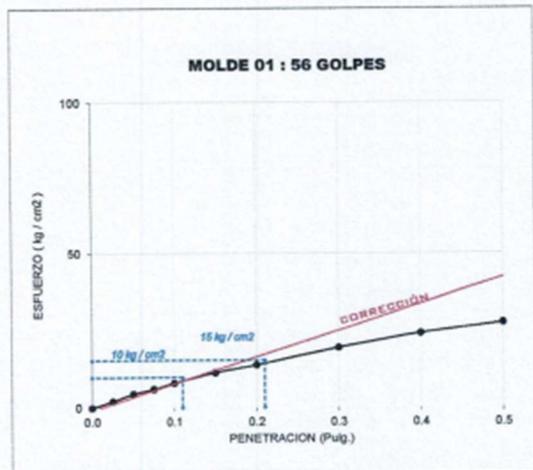
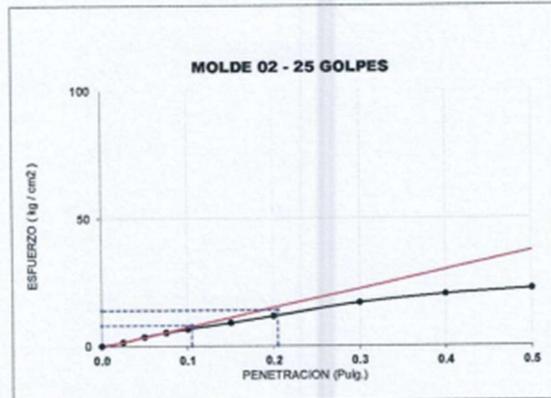
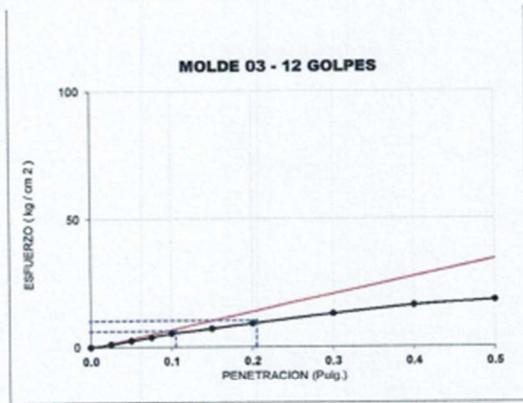
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

**CURVAS - VALORES PRELIMINARES**

RUC: 20606092297

Muestra : C-5/E-2



**Valores Corregidos**

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.1	9.7	70.307	13.80	1.724
2	0.1	7.9	70.307	11.24	1.669
3	0.1	6.2	70.307	8.82	1.607

MOLDE Nº	PENETRACIÓ N (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm <sup>2</sup> )	PRESION PATRÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )
1	0.2	15.2	105.46	14.41	1.724
2	0.2	13.7	105.46	12.99	1.669
3	0.2	10.1	105.46	9.58	1.607

METODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 100 %	1.72
Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 95 %	1.64
ÓPTIMO Contenido de Humedad	8.10%

**RESULTADOS**

Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	13.80%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	9.90%



Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140674

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES

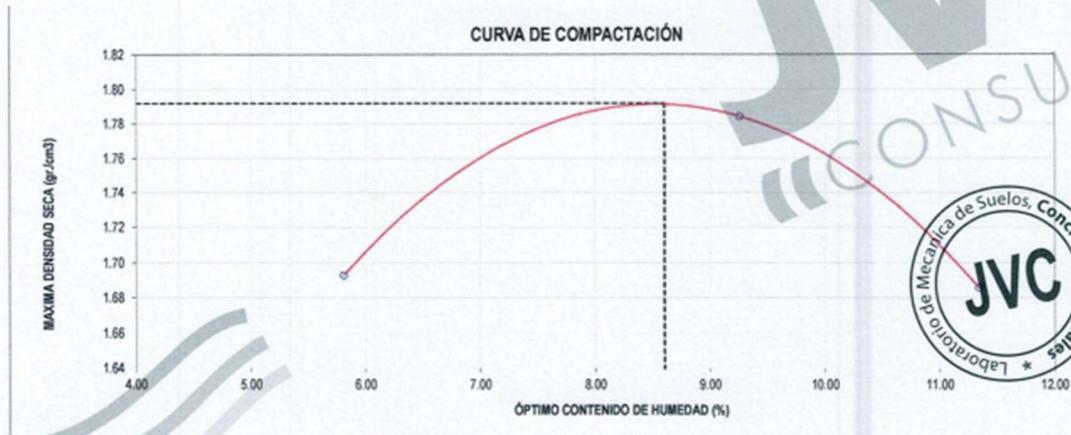
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR  
MÉTODO C  
ASTM D-1557 / ASTM D1883

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022  
SOLICITANTE : HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA  
UBICACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO  
FECHA : OCTUBRE DEL 2022

Material : SUBRASANTE Profundidad: - m  
Procedencia : Calicata Norte: - N  
N° de Muestra : C-7/E-1 Este: - E  
Ubicación : P. INDUSTRIAL Cota: - mm

Molde N°	S-123
Peso del Molde gr.	6.734
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2.135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10.558	10.896	10.741			
Peso de Molde (gr.)	6.734	6.734	6.734			
Peso de suelo húmedo (gr.)	3.824	4.162	4.007			
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.95	1.88			
CAPSULA N°	1.00	2.00	3.00			
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	525.4	507.3	514.0			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	502.2	472.8	472.5			
Peso de Agua (gr)	23.2	34.5	41.5			
Peso de Cápsula (gr.)	102.9	100.1	106.6			
Peso de Suelo Seco (gr.)	399.3	372.7	365.9			
% de Humedad	5.81	9.28	11.34			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.78	1.69			



Máxima Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.792
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.60

BSERVACION:  
uestras provistas e identificadas por el solicitante

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 140574

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS-CONCRETO-ASFALTO Y MATERIALES	
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA (ASTM - D1883)	
PROYECTO :	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022
SOLICITANTE :	HERICK JHAIR SUÁREZ BENITES - CHRISTIAN FERNANDO HUAMÁN SILVA
UBICACIÓN :	PARQUE INDUSTRIAL - LA ESPERANZA - TRUJILLO
FECHA :	OCTUBRE DEL 2022

### CÁLCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA(C.B.R)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE CAPAS	5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	5940		5968		5915	
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso de Suelo Húmedo + Molde (gr.)	8359	8478	8252	8365	8102	8261
Peso de Molde (gr.)	4182	4182	4196	4196	4189	4189
Peso del Suelo Húmedo (gr.)	4177	4296	4056	4169	3913	4072
Volumen de Molde (cm3)	3228	3228	3228	3228	3228	3228
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.95	2.00	1.89	1.95	1.83	1.90
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de Suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	451.70	454.90	465.30	454.60	456.40	470.30
Peso de Suelo Seco + Cápsula (gr.)	424.30	414.70	437.20	414.20	428.90	423.80
Peso de Agua (gr)	27.40	40.20	28.10	40.40	27.50	46.50
Peso de Cápsula (gr.)	107.10	107.20	108.10	109.10	108.20	109.80
Peso de Suelo Seco (gr.)	317.20	307.50	329.10	305.10	320.70	314.00
% de Humedad	8.64	13.07	8.54	13.24	8.57	14.81
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.79	1.77	1.74	1.72	1.68	1.66

ENSAYO DE EXPANSIÓN									
MOLDE	LECT. DIAL	MOLDE 1 - 56 GOLPES		MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		
		EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
TIEMPO	mm	%	mm		%	mm		%	
0 hrs	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00	0	0.000	0.00
24 hrs	38	0.965	0.76	46	1.168	0.92	54	1.372	1.08
48 hrs	48	1.219	0.96	60	1.524	1.20	70	1.778	1.40
72 hrs	86	2.184	1.72	98	2.489	1.96	108	2.743	2.16
96 hrs	89	2.261	1.78	104	2.642	2.08	117	2.977	2.38

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN									
ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN	CARGA			CORRECCIÓN	CARGA			CORRECCIÓN	CARGA
	kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		kg	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	51	2.5		37	1.8		29	1.74	
0.050	98	4.9		78	3.9		57	3.48	
0.075	128	6.3		112	5.5		84	4.2	
0.100	169	8.4	9.7	142	7.0	8.3	118	5.7	6.9
0.150	235	11.6		187	9.3		155	7.7	
0.200	285	14.1	14.9	239	11.8	13.0	193	9.6	11.0
0.300	413	20.4		357	17.7		279	13.8	
0.400	517	25.6		436	21.6		351	17.4	
0.500	596	29.5		489	24.2		402	19.9	
ESPECIMEN	MOLDE 1 - 56 GOLPES			MOLDE 2 - 25 GOLPES			MOLDE 3 - 12 GOLPES		

OBSERVACION:  
Muestras provistas e identificadas por el solicitante

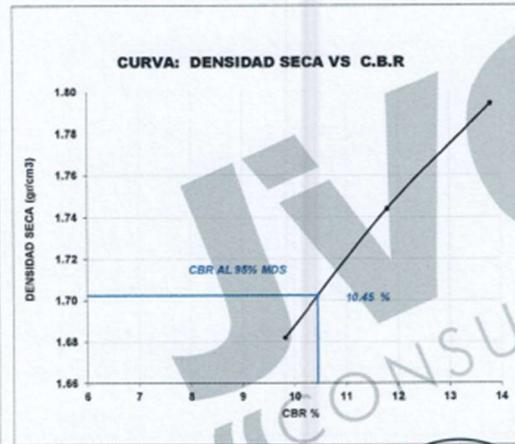
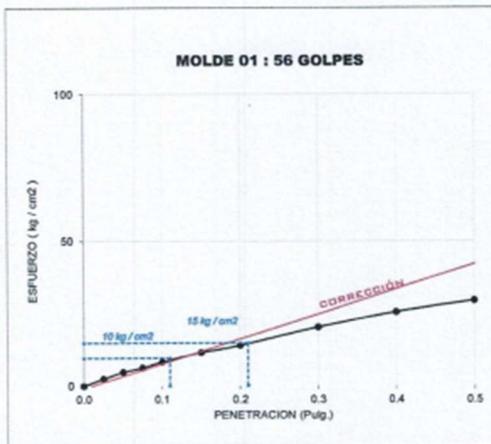
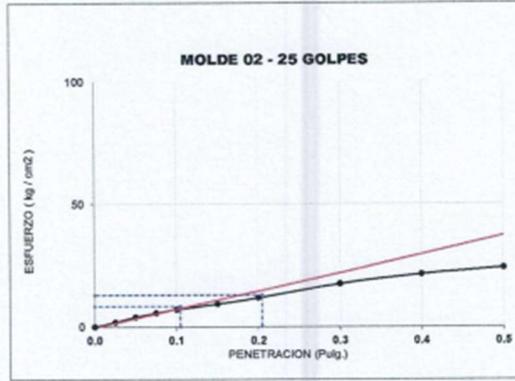
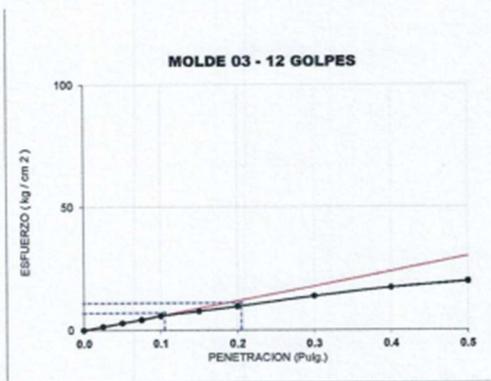
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

**CURVAS - VALORES PRELIMINARES**

RUC: 20606092297

Muestra : C-7/E-1



**Valores Corregidos**

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESIÓN APLICADA (kg/cm²)	PRESIÓN PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	9.7	70.307	13.80	1.794
2	0.1	8.3	70.307	11.81	1.744
3	0.1	6.9	70.307	9.81	1.682

MOLDE Nº	PENETRACIÓN N (pulg)	PRESIÓN APLICADA (kg/cm²)	PRESIÓN PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	14.9	105.46	14.13	1.794
2	0.2	13.0	105.46	12.33	1.744
3	0.2	11.0	105.46	10.43	1.682

METODO DE COMPACTACIÓN :		ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 100 %		1.79
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %		1.70
ÓPTIMO Contenido de Humedad		8.60%

RESULTADOS	
Valor C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	13.80%
Valor C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	10.45%



*[Signature]*  
 Carlos Javier Ramirez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Signature]*  
 Ing. Victor de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

### Anexo 17. Cálculo del número estructural

 Ecuación AASHTO 93

<b>Tipo de Pavimento</b> <input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible <input type="radio"/> Pavimento rígido		<b>Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)</b> 90 % $Z_r = -1.282$ So <input type="text" value="0.45"/>	
<b>Serviciabilidad inicial y final</b> PSI inicial <input type="text" value="4"/> PSI final <input type="text" value="2.5"/>		<b>Módulo resiliente de la subrasante</b> Mr <input type="text" value="13405.47"/> psi	
<b>Información adicional para pavimentos rígidos</b>			
Módulo de elasticidad del concreto - $E_c$ (psi)	<input type="text"/>	Coefficiente de transmisión de carga - (J)	<input type="text"/>
Módulo de rotura del concreto - $S_c$ (psi)	<input type="text"/>	Coefficiente de drenaje - (Cd)	<input type="text"/>
<b>Tipo de Análisis</b> <input checked="" type="radio"/> Calcular SN <input type="radio"/> Calcular W18		<b>Número Estructural</b> SN = <input type="text" value="3.94"/>	
W18 = <input type="text" value="6873592.24"/>			

**Anexo 18. Calculo de espesores**

**DISEÑO DEL PAVIMENTO  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Ejemplo

**FECHA :**

**SECCION 1 km** - km

**1. REQUISITOS DEL DISEÑO**

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	6.87E+06
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.0
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)	2.5
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	90%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.282
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45

**2. PROPIEDADES DE MATERIALES**

a. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN2)	42.21
b. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	27.08
c. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	13.28

**3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)**

SN Requerido	$G_t$	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
<b>3.94</b>	-0.25527	6.84	6.83

**4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO**

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico (a1)	0.43 pulg
Base granular (a2)	0.130 pulg
Subbase (a3)	0.120 pulg
b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	
1	3.94	3.92	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	ok
2	3.94	3.88	<b>9</b>	<b>27.5</b>	<b>20</b>	

***Anexo 19. Plano del Sector Parque Industrial.***



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SANCHEZ NIZAMA YEFRAIN YOEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL SECTOR PARQUE INDUSTRIAL, TRUJILLO, LA LIBERTAD, 2022.", cuyos autores son SUAREZ BENITES HERICK JHAIR, HUAMAN SILVA CHRISTIAN FERNANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 02 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SANCHEZ NIZAMA YEFRAIN YOEL <b>DNI:</b> 42784461 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8175-184X	Firmado electrónicamente por: YSANCHEZNI el 19- 12-2022 20:10:47

Código documento Trilce: TRI - 0469276