



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Evaluación del pavimento flexible Avenida “A”, Nuevo
Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora”**

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

AUTOR:

Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro (ORCID: 0000-0002-4871-0189)

ASESOR:

Mgr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE - PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios que siempre me protege, ilumina y guía en el camino de la vida.

A mis padres por su apoyo, su esfuerzo y dedicación por sacarme adelante, por haberme enseñado el valor de la perseverancia y la dedicación por cumplir los sueños en la vida.

A mi abuelita Dra. Celia Rivero Meneses, a quién ya no se encuentra físicamente, pero me apoyó y me alentó siempre en mi carrera universitaria y me brindó consejos para ser un buen profesional.

Cesar Alejandro Guibovich Ucañan

Agradecimiento

Mi sincero agradecimiento a mis padres por su ayuda en culminar mis estudios, además de sus consejos de manera constructiva durante toda mi vida universitaria.

Agradezco a mi docente y asesor Mgtr. José Pepe Muñoz Arana, al compartir sus conocimientos y sabiduría para el desarrollo de mi tesis.

Agradezco también a mi asesor de proyecto Mgtr. Rubén López Carranza, a su apoyo con sus enseñanzas en las primeras etapas de mi investigación.

Cesar Alejandro Guibovich Ucañan

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de Análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII.PROPUESTA.....	40
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	50

Índice de tablas

Tabla N°1 : Resumen de la evaluación superficial del pavimento flexible avenida “A” Tramo 1 - Nuevo Chimbote – 2020	20
Tabla N°2 : Resumen de la evaluación superficial del pavimento flexible avenida “A” Tramo 2 - Nuevo Chimbote – 2020	21
Tabla N°3 : Perfil estratigráfico C-01	25
Tabla N°4 : Perfil estratigráfico C-02	26
Tabla N°5 : Perfil estratigráfico C-03	27
Tabla N°6 : Perfil estratigráfico C-04	28
Tabla N°7 : Datos obtenidos del ensayo de granulometría y contenido de humedad	30
Tabla N°8 : Datos obtenidos del ensayo de Proctor y CBR	33
Tabla N°9 : Datos obtenidos del ensayo del lavado asfáltico	34

Índice de gráficos

Gráfico N°1: Porcentaje del índice de condición del pavimento.....	22
Gráfico N°2 : Porcentaje afectado por fallas.....	23
Gráfico N°3 : Porcentaje de material por cada capa de pavimento.....	32
Gráfico N°4 : Porcentaje de materiales en la carpeta de rodadura.....	27
Gráfico N°5 : Estructura propuesta.....	41

RESUMEN

La tesis titulada “Evaluación del pavimento flexible Avenida “A”, Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora ”, la cual tuvo como objetivo general evaluar el pavimento flexible en la Avenida “A” , Nuevo Chimbote 2020 , se realizó la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando la metodología PCI, también se realizó la evaluación de la estructura del pavimento flexible mediante un perfil estratigráfico, también se efectuaron los estudios de mecánica de suelos mediante los ensayos para poder lograr complementar la investigación (Granulometría, contenido de humedad, CBR, proctor modificado, lavado asfáltico).

El diseño es no experimental de corte transversal descriptivo, porque se estudió los fenómenos tal conforme se dieron en su contexto natural describiéndolos sin manipular ninguna variable para nuestra conveniencia. Y fue elaborada en un corto periodo.

Se concluyó que el pavimento flexible falla debido a un mal diseño existente asimismo, debido a que los materiales en base (CBR) no cumplen con la normativa vigente

Se propuso un nuevo diseño mediante el ASHTOO 93.

Palabras Clave: Pavimento Flexible, Fallas del pavimento, Evaluación estructural del pavimento

ABSTRACT

The thesis entitled " Evaluation of the flexible pavement on the Avenue "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Proposal for Improvement", which had the general objective of evaluating the flexible pavement on Avenue "A", Nuevo Chimbote 2020, was the superficial evaluation of the flexible pavement applying the PCI methodology, the evaluation of the flexible pavement structure was also carried out using a stratigraphic profile, it will also be carried out in soil mechanics studies through tests to be able to carry out complementary research (Granulometry, moisture content, CBR , modified bidder, asphalt washing).

The design is non-experimental with a descriptive cross-section, because the phenomena were studied as specified in their natural descriptive context without manipulating any variable for our convenience. And it was elaborated in a period cut.

It was concluded that the floor failed due to flexible bad existing design also, because the base materials (CBR) do not comply with the current regulation.

A new design was proposed through ASHTOO 93.

Keywords: Flexible Pavement, Pavement failures, Pavement structural evaluation

I. INTRODUCCIÓN

Las vías de comunicación terrestres son esenciales, es por ello que los pavimentos son necesarios para el buen desarrollo urbano y económico ya que conectan los pueblos, las ciudades y los países, estas vías pueden presentar deterioros debido a múltiples factores climáticos, el desgaste por alta transitabilidad y otros.

Dicho tema, no es exento en el distrito de Nuevo Chimbote, el cual alberga 159 321 habitantes según el INEI en el año 2017, quienes han tenido que lidiar con el crecimiento del tráfico vehicular que existe debido al crecimiento poblacional imparable por lo que han tenido mayor cuidado con la circulación de todo tipo de vehículos pesados y livianos, entre estos tenemos a: Ómnibus, camiones y autos. Este último tuvo un incremento debido a la presencia de autos colectivos y en aumento ciertos ómnibus y camiones por dicha avenida. Sin embargo, los factores climáticos que vimos en los últimos años como fuertes lluvias, ocasionaron el desarrollo de numerosas fallas en la carpeta asfáltica del pavimento.

Hoy en día la Avenida "A" tiene 2 carriles, cada uno de 5.9m aproximadamente, con una distancia total de 2 km; también representa a la fecha uno de los tramos más importantes del distrito de Nuevo Chimbote ya que logra conectar la Avenida Panamericana Norte con una de las zonas más circuladas, es por ello que debe contar por lo mismo con un buen pavimento en su composición, con una buena carpeta asfáltica, con un agregado y material bituminoso y las condiciones requeridas de acuerdo a la normativa vigente de Pavimentos Urbanos.

Por lo expuesto en las líneas anteriores, es de suma importancia que el mismo no se encuentre con deficiencias ya que acarrea problemas como el deterioro de los ejes vehiculares, aumento de riesgo de accidentes y el incremento del deterioro del pavimento.

Frente a esta situación, la formulación del problema en esta investigación es ¿Cuál será el resultado de la evaluación del pavimento flexible de la Avenida “A” – Nuevo Chimbote 2020?

Se justifica el estudio indicando que su elaboración tiene relevancia social ya que con la evaluación del pavimento flexible de la Avenida “A” en el distrito de Nuevo Chimbote, se buscó proponer y optar por alternativas de solución frente a las fallas que puedan presentar la misma propias del deterioro del tiempo o por agentes externos que la dañen; asimismo conocer el comportamiento físico y mecánico de dicho pavimento ya que a la larga puede demandar un gasto económico mucho mayor si es que no son advertidas a la comunidad en su debido momento. Por otro lado, garantizar la calidad de un servicio de transporte ya que la avenida elegida es una de las fundamentales vías de acceso a nuestra ciudad por donde transitan diversos vehículos, es por ello que debe estar en excelentes condiciones.

Para el desarrollo de la tesis se tuvo por objetivo general, evaluar el pavimento flexible en la Avenida “A” Nuevo Chimbote 2020.

Por otro lado, los objetivos específicos fueron los siguientes: Evaluar las fallas del pavimento flexible existentes en la Avenida “A” Nuevo Chimbote 2020 aplicando la metodología PCI, evaluar mediante un perfil estratigráfico la estructura del pavimento flexible en la Avenida “A” Nuevo Chimbote 2020, asimismo determinar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento flexible en la Avenida “A” Nuevo Chimbote 2020 y finalmente elaborar una propuesta de mejora del pavimento flexible de la avenida “A” Nuevo Chimbote 2020.

II. MARCO TEÓRICO

En lo que respecta a este capítulo para fundamentar nuestra tesis tenemos entre los siguientes antecedentes a nivel Internacional el autor Coy (2017) que en su investigación “Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR Y PCI” tuvo como objetivo la evaluación y comparación de las dos metodologías mencionadas en un tramo de pavimento flexible. Utilizó la metodología descriptiva - no experimental y entre sus conclusiones encontró que el método PCI es más completo que la VIZIR porque incluye todas las fallas que puedan presentarse en la carpeta de rodadura.

Por otra parte, a nivel nacional para Cuba (2017) en su tesis titulada “Evaluación Superficial del Pavimento Flexible Aplicando el Método del PCI en un tramo de la Av. República de Polonia – Distrito de San Juan de Lurigancho” tuvo como objetivo determinar los tipos de fallas e identificarlos siendo estos: piel de cocodrilo, huecos, grietas y desprendimientos. Además, utilizó la metodología no experimental descriptiva y concluyó que el índice de condición del pavimento PCI, fue de 26% de estado “malo” y 61% de estado de condición “Regular”, proponiendo un mantenimiento y alternativas de solución en las vías de estudio.

Del mismo modo, para Panta (2017) que realizó la tesis “Determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible de la av. Chulucanas entre las progresivas km. 0+000 al km. 0+670 del Distrito Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, 2017”, quien identificó los diferentes tipos de fallas que se encuentran en el pavimento flexible y concluyó que el PCI alcanzó un estado conservación bueno en 56.14% y propuso un mantenimiento continuo de la vía estudiada.

A nivel local, Aguirre (2019) en su tesis “Evaluación del pavimento flexible de la avenida la Marina, entre Av. Central hasta Jirón Pacífico Nuevo Chimbote, Ancash, 2019 – propuesta de mejora” evaluó estructuralmente el pavimento e identificó numerosas fallas. De acuerdo a la metodología no experimental, concluyó que el porcentaje mayor de daños eran superficiales y en su mayoría del tipo de fallas huecos con 86% seguido de fallas del tipo ahuellamiento con 70% y propuso un nuevo diseño.

Finalmente, para González (2019) en su tesis “Evaluación del pavimento flexible de la avenida Enrique Meiggs en el tramo avenida pescadores – Jirón 28 de Julio, Chimbote 2019 - Propuesta de Mejora”, evaluó el pavimento y comparó si habían cumplido con la norma vigente de carreteras y llegó a la conclusión que no cumplía con los estándares del MTC. De igual forma, acuerdo a su metodología no experimental concluyó que había muchas carencias en cuanto a rendimiento de los revestimientos que pertenecen al paquete estructural y propuso un nuevo diseño.

En teorías relacionadas al tema, según Vivar (2005, p.5), define al pavimento como el grupo de capas superpuestas de distintos materiales que al estar debidamente compactadas permiten una circulación de tráfico vehicular segura bajo cualquier condición climática. Su tiempo de vida útil se estima alrededor de 15 y 20 años. Esta estructura deberá compactarse de tal modo que la densidad cumpla los requisitos establecidos, en otras palabras estas capas deberán interactuar entre sí, y de esta forma lograr la transmisión de las cargas desde la carpeta asfáltica hasta la sub rasante, haciendo su estructura compacta y duradera.

Por otro lado, el autor Stacks (2019, p.28), nos precisa que el pavimento, según su estructura está dado por varias capas, estas pueden ser de materiales distintos, previamente seleccionado que son designados a soportar las cargas. Las capas del pavimento deben estar compactas de tal modo que la densidad esté normada. Estas capas interactúan conjuntamente con la rodadura y por ello se distribuye en toda el área de las carpetas de la sub base y base, haciendo dicha estructura continua y sólida.

Los pavimentos están constituidos por un recubrimiento de composición bituminosa (mezcla asfáltica) en su área externa, que reposa sobre capas de material granular, estas muestran valores de resistencia (CBR) cada vez inferior y disminuyen la calidad conforme se profundiza al acercarse a la sub rasante, puesto que los esfuerzos originados por las cargas vehiculares disminuyen con la profundidad (Huang, 2008, p.10).

Es por ello, que el pavimento flexible posee capas que lo conforman y que se detallan de la siguiente manera: la carpeta asfáltica que es la parte superficial del

mismo el cual sostendrá la carga de rodadura, la base que es la encargada de soportar las cargas que se le aplique a la carpeta de rodadura, la sub base que es el cimiento de la estructura que no permite el paso de la humedad por ascensión capilar y por último tenemos la sub rasante que tiene por única función soportar las estructuras del pavimento. (Braja, 2017, p. 18).

En lo que respecta a la carpeta asfáltica que es el recubrimiento exterior además llamado revestimiento asfáltico está integrada por líquido bituminoso y agregados pétreos. (Asphalt Institute, 1986. p. 56).

De acuerdo a los materiales que conforman la carpeta asfáltica, la misma consta de materiales pétreos y de canteras debidamente seleccionadas para luego en el área a pavimentar deberá ser compactada e imprimada. Además su consistencia se basa en una carpeta con líquido y preparada con cemento asfáltico de aproximadamente 2" de grosor. La dosis para la mezcla de concreto asfáltico debe cumplir los sistemas de mezclado y tiempo de acorde a la colocación que se usara en las supervisiones en proporciones y porcentajes adecuados y óptimos. (Rutan, 2018, p. 34).

De igual modo, se puede definir como la primera carpeta superficial de la estructura del asfalto, esta parte de la estructura cumple tres funciones las cuales son: base de la superficie de rodamiento equitativamente estable para el buen acceso vehicular, impermeabilizar la estructura para no dejar pasar la percolación de la humedad y/o agua en el interior del pavimento flexible además de ser muy resistente a las cargas aplicadas. (MTC, 2016, p. 23).

Es de mencionar que, la carpeta asfáltica se encuentra formada por un material cementante asfáltico, este material cementante es de tono oscuro, de firmeza pesada semisólida donde su principal componente es el bitumen mezclado con hidrocarburos, estos presentan una naturaleza que se obtienen en la purificación del petróleo. Se expresa también que el cemento asfáltico es un material pegajoso pues en sus componentes se encuentra bitumen, por tal motivo, es un hidrocarburo de carbono soluble. (Kent, 2014, p. 17).

Pasando a otras de las capas que forman el pavimento flexible, Miranda (2013, p.17), define a la base como el adecuado elemento resistente a los esfuerzos producidos por el tránsito, distribuyendo las cargas hacia la sub-base y la sub rasante con una gran intensidad, asimismo tiene una buena estructura que permite reducir el espesor de la carpeta asfáltica la cual es la más costosa. Por otro lado, la estructura base, está provista de materiales resistentes, para poder dar una óptima permanencia en su tiempo de vida útil, bajo las condiciones que se le aplique.

De manera similar en esta capa se aplica el riego de baja viscosidad en la superficie de la base granular, las condiciones óptimas permiten la conformidad de acuerdo a los planos, este proceso impermeabiliza la base tapando los vacíos que pueden ser producto de uniones, provee unión entre la base y la carpeta asfáltica. (MaineDot, 2014, p. 223).

Según el Ministerio de Transporte (2014, p.92), interpreta a la base como la capa inferior a continuación de la carpeta de rodadura que tiene como fin el apoyo y transmisión de todo esfuerzo generado por las cargas vivas, es decir, el tránsito a los recubrimientos inferiores del pavimento.

Con respecto a la sub base se define como al recubrimiento que se encuentra por encima de la sub rasante. Dicha estructura está destinada para ofrecer un cimiento adecuado para la capa superior que es la base evitando que la ascensión capilar del agua se eleve superficialmente. (Reyes, 2015, p. 23).

Además la sub base está constituida por un recubrimiento estructural de material de cantera las cuales pueden ser granular o afirmado. La sub base está encargada de percibir y soportar toda carga aplicada al pavimento y su instalación está alineado al diseño dado. (Chávez, 2015, p. 75).

También esta capa es conocida como el principal cimiento del pavimento flexible con ello se sobre pondrá la base y la carpeta de rodadura la cual transmitirán las cargas, además esta parte de la cimentación no permite que el agua ascienda capilarmente y genere daños a la estructura del pavimento. (Reyes, 2015, p. 23).

Por otro lado, la sub rasante cumple la función de soportar toda la estructura del pavimento conformado por una diversidad de capas, por tal motivo sus agregados deben cumplir una cierta estabilidad de acuerdo al diseño. (Carthigesu, 2016, p. 75).

Asimismo la sub rasante se define como el último recubrimiento de la estructura de un pavimento cuyo fin es resistir las cargas de diseño que compete al tránsito analizado. Esta debe ofrecer una capacidad de soporte apropiada en condiciones de servicio, de tal modo que asegure el periodo útil, frente a los factores internos y externos. Los valores de este elemento proporcionarán suelos adecuados y estables que aseguren la resistencia del paquete estructural del pavimento. (Braja, 2017, p. 182).

De acuerdo a la teoría de tipos de pavimentos tenemos: el pavimento semirrígido y rígido. Acercándonos a la definición del primero mencionado en la línea anterior, tenemos que es una base y que su estructura está conformado por cemento o cal. Además, su composición de se da con la carpeta asfáltica. (Ministerio de Transporte, 2014, p.24).

Por otro lado, el pavimento rígido está compuesto por una sub base granular y una carpeta de concreto y/o hormigón, además la sub rasante tiene que estar estabilizada. (Espinosa, 2016, p. 286).

En lo que concierne a evaluación de pavimentos flexibles esta radica en una apreciación, con el fin de determinar la situación en la que se encuentra la superficie y la estructura cuyo fin es poder prevenir futuros deterioros prematuros y optar por medidas de reparación y mantenimiento todo ello se plasma en que permiten ampliar la vida del pavimento, por ello se debe tener mucho cuidado al realizar este tipo de evaluación y sobre todo al medio en que se encuentre.(Carrasco, 2017, p.45).

Asimismo, para Vásquez (2014, p.28), la evaluación superficial del pavimento es denominada también Índice de estado de pavimento más conocido como PCI. Se diagnostica de manera visual todos los daños ocasionados en las estructuras de un sistema vial.

De igual modo las fallas del pavimento flexible se enfocan físicamente en los daños que se dan en las estructuras del pavimento y se pueden identificar los problemas que ocasionan en el pavimento. (Gamboa, 2009, p. 14).

Es por ello que, Juárez (2017, p.17), señala que la deformación en el pavimento se da al no controlar el debido diseño estructural ya que la principal causa de grieta en todos los espesores del pavimento, si la deflexión y/o desgaste es inalterable, el suelo deja de efectuar las funciones para las cual fue diseñado y edificado.

De acuerdo a la teoría de los tipos de fallas, tenemos a la piel de cocodrilo, según el autor Rodríguez (2014, p.17), indica que es la unión de fisuras interrelacionadas que crean figuras irregulares, incluso 0.5 m de distancia en el lado más largo. El modelo es semejante a la piel del cocodrilo, de ahí el apodo de esta grieta. La resquebrajadura se causa en la base del pavimento en donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tracción son altos. En ese lugar las grietas se expanden hacia el espacio tal como una sucesión de grietas alargadas paralelas, que luego se enlazan creando algunos fragmentos.

Por otro lado, en lo referente a las fisuras en bloque se indica que son fragmentos rectangulares de tamaño distinto, a partir de 0.30 x 0.30 m hasta 3.00 x 3.00m. Del mismo modo, se define como la resquebrajadura que fracciona el pavimento en trozos poco más o menos rectangulares de muchas extensiones. Las posibles causas son: mezcla asfáltica muy severa, espesor del pavimento inapropiado para el ras de las solicitaciones y/o baja capacidad de soporte de la sub rasante. (Nikolaides, 2019 p. 199).

En lo que respecta a los abultamientos también denominados hundimientos son daños que se dan en el perfil de la vía y son ocasionados por la expansión en la sub rasante. (Minaya, 2013, p. 37).

Sobre la teoría de corrugación o también llamadas ondulaciones son espaciados o pausas longitudinales mínimas de 3.00 metros, esto daños son originadas por mal trabajo de la imprimación asfáltica en la base y la vez de la carpeta de rodadura. (Vásquez, 2014, p. 38).

En lo que concierne a grietas de borde se dice que estas fallas son semejantes y casi siempre están a una distancia entre 0.30 y 0.60m de los extremos del pavimento. Esta aumenta por las fuerzas atribuidas a las cargas vehiculares y logra producirse por debilidad, debido a factores climáticos, en la base o de la subrasante cercanas a los extremos del pavimento (Gutiérrez, 2016, p. 39).

Para Vásquez (2014, p.42), el huellamiento es un daño longitudinal que se da a lo largo de la vía, que tiene consecuencia en deformación producto de la pobre compactación de las partes estructurales, lo que genera la inestabilidad de todas las capas, así también se da el movimiento lateral producto a las cargas de tráfico.

En cuanto a la falla de desplazamiento son daños que se dan en la superficie que se originan por el desplazamiento de mezcla. Son producidas por la acción de las cargas de tráfico aplicado a la estructura del pavimento, el pavimento produce un tipo de onda corta y su vez busca en la superficie, esta falla se da normalmente en pavimentos donde la mezcla de asfalto líquido es inestable. (Bowen, 2017, p. 43).

Acerca de la falla huecos, son pozos cortos en la parte exterior del suelo, comúnmente con radios menores que 0.90 m. Se muestran aristas de forma aguda. La acumulación de agua dentro de las depresiones favorece a intensificar de esta falla. La disgregación del pavimento se acelera debido a malas mezclas en la carpeta de rodadura. (Manual PCI, 2002, p.33).

Para Reyes (2015, p.45), en lo que respecta a desprendimiento de agregados precisa que es producido por la descomposición superficial de la carpeta de rodadura debido a la ausencia del material asfáltico y de los agregados gruesos, este tipo de falla es dada por la solidificación del ligante y de las condiciones no óptimas de los materiales.

En la teoría de pulimiento de agregados se define como la desintegración de la superficie del pavimento, desprendimiento de la mezcla asfáltica, donde las partículas de agregado se sueltan y se remueven, generando que la superficie pierda mediante el desgaste del agregado. Asimismo es producto del

desbordamiento de aceite de coches. Mezcla asfáltica de calidad inferior con ligante inadecuado. (Vásquez, 2014, p. 44).

Como definición a la resistencia del pavimento se indica que el pavimento es capaz de sostener las cargas que se generan por la transitabilidad, de tal manera que el desgaste este tardo y que cometa el período de vida indicado en el proyecto. La causal de las fallas en estos tipos de pavimentos se da debido a las energías cortantes. Asimismo, se causan por las energías de aceleración y frenado vehicular asimismo los esfuerzos de tensión que se dan en los niveles superficiales de la estructura al desgastarse de manera vertical producto a la carga que soporta. (Reyes, 2014, p. 17).

Agregado a ello, el pavimento flexible, según Kim (2014, p.1277), está sujeto a ejecutantes iterativas que afectan a la resistencia de los espesores de la estructura.

Por lo tanto, las cargas se dan en toda el área de carpeta y bases, donde pueden producir fenómenos de fatiga. Así también, el movimiento de las cargas produce la rotura de los granos del material granular que se encuentran en las bases, modificando toda la resistencia de estas capas. (Vásquez, 2014, p. 17).

Para descubrir las propiedades de un pavimento se hace un examen al suelo, conociendo los lugares precisos en donde se ejecutara las calicatas para ver la percepción habitual de la etapa geotécnica siendo excavaciones de 1.5 m de calado. (Norma E – 0.50 suelos y cimentaciones, 2006, p. 225)

Asimismo, las propiedades físicas se refieren al estudio de los componentes caracterizados en su estructura, este estudio permite obtener resultados que clasifiquen su estabilidad donde los puntos referenciales indicaran el estado geotécnico del terreno. (Gutiérrez, 2007, p. 26).

Por otra parte, tenemos que la granulometría es la clasificación de los agregados las cuales se pasan y se retienen por diferentes aberturas, las clasificándolas de acuerdo al suelo; arena, grava y finos. Además, se encontrará su estado de humedad natural de la muestra seleccionada según la norma ASTM 421. (Minaya, 2013, p. 47).

Por otro lado, Minaya (2013, p.49), en la teoría de acuerdo a plasticidad, indica que también es conocido como Índice de consistencia el cual es la diferencia de los límites líquido y plásticos. La muestra seleccionada tiene que pasar la malla número 40 y pasar por los ensayos de copa de Casagrande y prueba del rollo, donde la diferencia de estas humedades reflejará el grado de plasticidad de la muestra.

En lo que concierne a las propiedades mecánicas del pavimento se indica que mediante el comportamiento interno del material, se identificará el grado resistencia, densidad y resiliencia. Los ensayos se darán con los instrumentos únicos y especialmente aptos totalmente calibradas y graduadas. (Minaya, 2013, p. 50).

La teoría sobre densidad máxima es la manipulación intencionada de un suelo o muestra para encontrar su óptimo contenido de humedad reflejado en su máxima compactación. En la compactación máxima de un proctor modificado debe alcanzar un peso superior a los demás con un máximo contenido de humedad. (Juárez, 2005, p. 15).

En cuanto a capacidad de soporte se realiza para demarcar el grado de resistencia de soporte de las estructuras del pavimento. Siempre y cuando la densidad trabajada en el Proctor modificado se mida en resistencia a través de una prensa hidráulica del CBR al 95 o al 100 % dependiendo si es base, sub base o sub rasante según la clasificación de la norma del ASTM. (Juárez, 2005, p. 15).

Según la norma ASTM D 2172, el lavado asfáltico determina el porcentaje de agregados y asfalto, como también los agregados presentes en el pavimento usando una pequeña porción de muestra. (Norma ASTM D 2172, 1995, p.4).

Se sabe que un pavimento tiene un ciclo de vida diseñado que se acepta en el momento de construir la vía, generándose un malestar en los beneficiarios de la vía que interrumpen la circulación. (Gutiérrez, 2016, p. 17).

Así pues, el costo de un pavimento se da mediante los precios privados y los precios sociales donde se encontrará un factor de desequilibrio el cual se elegirá de acuerdo al consumo y/o usuario que favorezca. Así también la influencia de la

calidad y de los materiales disponibles para la construcción de la estructura, en cuanto se sitúa la sub rasante, la sub-base, la base, estos 2 últimos son elementos del pavimento estructural, que, al ser unidos en la superficie, poseen por tratar las cargas equitativamente del tránsito hacia la sub rasante, y por último encontramos la carpeta de rodadura. (Minaya, 2013, p. 23).

El diseño de pavimento se da conforme a la norma "AASHTO-93" y se fundamenta en el cómputo de la representación estructural global "SN" sobre la capa sub-rasante. (Zhang, 2017, p. 13).

De acuerdo a la teoría sobre índice de tráfico, indica que para poder clasificar los vehículos a base del Reglamento de Vehículos, se tomará algunas indicaciones y características, de acuerdo a ello se clasificará por el tipo de ejes que está conformado puede ser eje simple, eje tándem o trídem), y la cantidad de esta manera se estimará el peso grande permitido por cada uno de estas. Aproximadamente el peso bruto vehicular máximo es 48 toneladas (Sivakugan, 2015, p. 36).

Para Zhanping (2018, p.33), los conteos de tráfico serán monitoreados a través de la entidad, el conteo como ya se mencionó se registrará por el volumen y por la clasificación de los vehículos que serán estandarizados bajo una muestra y cuadros que se proporciona. Para diseñar el pavimento flexible se tomará en cuenta que debe incluir el área de mezclas asfálticas, el diseño comprende de determinar en primer lugar el espesor de la estructura, que será en base al nivel de tránsito con las propiedades del material.

Además Smith (2013, p.34), indica que al clasificar se aprecia el tipo de vehículo que va a fluir en la zona de estudio y se determina de acuerdo a los ejes que está conformado y de acuerdo a la cantidad. Es muy importante calcular esto, pues depende del peso que contiene cada eje se va a asignar un factor destructivo en la vía y de acuerdo a ello se determinará el tipo de pavimento que se requiere.

Según Sobhan (2016, p.42), Al clasificar el tipo de pavimento que se requiere existen dos ecuaciones para determinar los factores. Al obtener el Índice de

Tránsito Medio Diario Anual (IMD), se procederá a determinar los parámetros de diseño.

Del mismo modo, Tuladhar (2017, p.21), indica que es de suma importancia para un profesional y técnico de estos temas de pavimento calcular la demanda de tráfico con precisión pues de acuerdo a ello se clasificará para poder planificar y diseñar con éxito las características de viabilidad.

Igualmente, Solminihac (2018, p.21), dice que el camino será diseñado para un volumen de tránsito diario, esto ya es calculado por el INMDA que se utilizan por vía en la actualidad y también se incrementa la tasa de crecimiento anual que está dada en la norma de MTC para diferentes zonas que existen en el país.

Por otro lado, Williams (2018, p.21), indica que al terminar se deben globalizar el conteo por horas, por volúmenes, por la clase de vehículo y por el sentido. Al realizar el conteo se debe tomar un horario pues la demanda no es igual en horas distintas en los diferentes tramos de estudio, también se puede realizar conteo con las 24 horas, pero al conocer la hora que influye más el tránsito se puede tomar como muestra de ello y sacar un promedio.

De acuerdo al AASHTO (1993, p.11), con la base de datos obtenidas del estudio se comprueba con los conteos, volumen y la clasificación de los vehículos, al ser calculado se proyecta una demanda con un período de diseño útil, se determina el ancho de la sección que será necesaria en el camino para que se pueda hacer una mejoría y también se determinará para el diseño el ancho de la calzada y las bermas posteriores.

Según Zans (1975, p.33), el módulo de resiliencia es la determinación de la rigidez del suelo de sub rasante, se calculará bajo una ecuación establecida, que será correlacionada por el CBR, recomendada por Mechanistic Empirical Pavement Design Guide.

Por otro lado, Solminhac (2018, p.18), indica que se considera módulo de resiliencia de la sub rasante como uno de los parámetros fundamentales, a raíz de esto se realizará la correlación y todo esto va en base al CBR obtenido del terreno natural de estudio.

Verruijt (2017, p.25), dice que la confiabilidad se da con la calidad en construcción, las condiciones del clima, crecimiento del tráfico de carga pesada, la cual puede ser mucho mayor a lo previsto y así también otros factores que inciden en la confiabilidad del diseño de un pavimento flexible, para tener como probabilidad el tiempo de vida útil de un pavimento.

La desviación estándar, según Wang (2018, p.26), es la predicción influyente del tránsito y de los otros factores que alteran el comportamiento de la estructura de un pavimento. La Norma AASTHO indica que los pavimentos flexibles, tienen valores entre el rango de 0.40 y 0.50”.

El índice de serviciabilidad, para el MTC (2016, p.27), es el grado de comodidad a la circular. Es lo que se ofrece al usuario. Su valor tiene un rango de 0 a 5. El rango nivel 5 representa la mejor y/o excelente comodidad para un usuario y por otro lado el nivel 0 refleja el peor de los rangos.

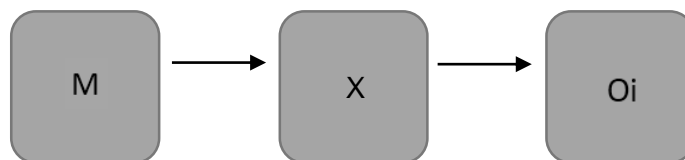
Según el MTC (2016, p.29), el número estructural requerido es un número la cual se expresa con la resistencia de la estructura de un pavimento, en una combinación que radica en el sub suelo, se da de acuerdo a las condiciones del medio ambiente.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación:

Tipo de investigación: Es aplicada porque está relacionada a dar una solución a una problemática ya definida y tuvo una aplicación práctica inmediata.

El diseño es no experimental de corte transversal descriptivo, porque se estudió los fenómenos tal conforme se dieron en su contexto natural describiéndolos sin manipular ninguna variable para nuestra conveniencia, asimismo los datos se recogieron y fueron elaborados en un corto periodo de tiempo describiendo los resultados tal cual. (Hernández, 2014, p.92).



Dónde:

M: Muestra (Avenida "A")

X: Variable (Evaluación del pavimento flexible)

Oí: Observaciones

3.2 Variables y operacionalización:

Variable: Evaluación del pavimento flexible

Definición Conceptual: La evaluación radicó en una apreciación, con el fin de determinar la situación en la que se encuentra la superficie y la estructura; Carpeta de rodadura, base, sub-base, subrazante. (Carrasco, 2017, p.45)

Definición operacional: Se realizó una inspección de las fallas por la metodología PCI y se aplicó la norma del CE.010 de Pavimentos Urbanos para determinar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento de tal forma que el material extraído será evaluado en ensayos de laboratorio.

Indicadores: Fallas superficiales, Propiedades físicas y mecánicas.

Escala de medición: Razón y Nominal

3.3 Población, Muestra

Población

Se tuvo en cuenta al pavimento flexible de la avenida "A" teniendo una longitud total de 2 kilómetros, vía de dos calzadas, ubicado entre las urbanizaciones Casuarinas y Bruces en el distrito de Nuevo Chimbote.

Muestra

La Avenida A tiene una distancia total de 2000 m, la cual el ancho de la calzada es de 5.9m y tiene un resultado de 11800 m², según la norma CE.010 de Pavimentos Urbanos se determinó que es una avenida colectora porque conecta con la Panamericana Norte y también con los primordiales pasajes del distrito de Nuevo Chimbote, es por esto que por cada 3000 m² tuvimos 1 punto de investigación, obteniendo una cantidad de 4 unidades de análisis cada 500 m.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Observación: Fue el método que se utilizó para la recolección de los datos en lo que respecta a el estudio de tráfico, asimismo para estipular las fallas en el pavimento flexible.

Análisis documental: De igual modo se utilizó esta técnica de recopilación interpretación y redacción del material investigado regido por normas y reglamentos, se realizaron ensayos de laboratorio para evaluar las propiedades físico-mecánicas de la estructura del pavimento flexible.

3.4.2 Instrumentos

Se utilizaron fichas técnicas y protocolos para recolectar datos de la muestra de estudio y evaluar los indicadores de la variable de investigación. Las fichas de protocolos son las siguientes.

- Índice de condición del pavimento (ASTM D 6433).
- Granulometría (ASTM D 422).
- Proctor modificado (ASTM D 1557).
- Relación de Soporte de California (ASTM D 1883).
- Lavado asfáltico (ASTM D 2172).

Validación y confiabilidad del instrumento

El método de recolección de datos se elaboró con normas técnicas estandarizadas que nos ayudaron a identificar su estado actual como es el caso del índice de condición del pavimento más conocido como PCI respaldado por la norma ASTM D 6433, de igual modo para evaluar las propiedades físicas mecánicas del pavimento se utilizó los protocolos de la norma ASTM mencionados en la parte de instrumentos por consiguiente estas ya están validadas ya que los instrumentos están normados.

3.5 Procedimientos

En la primera visita al lugar de estudio se percibió que la avenida “A” se encuentra en pésimo estado y se eligió como lugar de investigación.

Posteriormente se inició identificando los diversos tipos de fallas que nos ofrece el manual PCI, en toda la carpeta de rodadura del tramo a evaluar, los materiales que se utilizaron fueron: Smartphone, wincha, calculadora, lapicero y fichas técnicas, así también se realizó el conteo vehicular durante los 7 días.

Para las evaluaciones físico-mecánicas, conocer los espesores del pavimento y el tipo de suelo de cada recubrimiento se realizó 4 calicatas en los dos carriles de la avenida la “A”, los materiales que se utilizaron fueron pico, palanas, barreta, cal, wincha y cámara fotográfica, en seguida se extrajo muestras de cada capa de la estructura de pavimento.

Para llevar a cabo la toma de muestras se tuvo que solicitar los permisos correspondientes a la gerencia de obras y a la PNP del distrito debido al estado crítico en el que nos encontramos.

Inmediatamente las muestras se llevaron al laboratorio GEOMG S.A.C. y se inició con el ensayo de granulometría con el material que se extrajo de cada capa del pavimento y determinar el tipo de suelo. Así mismo , se realizó el ensayo proctor modificado, estudio del CBR con los estudios de este ensayo se determinó la capacidad de soporte para la sub rasante, y base , por último con el lavado asfáltico para verificar la calidad y cantidad de asfalto presente en la carpeta de rodadura esto será en cuanto respecta a estudios de laboratorio.

3.6 Método de análisis de datos

La recopilación de los datos se basó en programas informáticos estandarizados como es el Microsoft Excel 2013. De tal manera que los datos recolectados fueron procesados en forma de tablas y gráficos de acuerdo con el avance de los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización de variables.

3.7 Aspectos Éticos

En lo que concierne a este aspecto no se incurrió en malas conductas científicas como lo es la falsificación manipulación de datos y plagio.

La honestidad permaneció expresada en esta investigación, ya que en la obtención del marco teórico de las distintas fuentes como los es tesis, libros y normas; se respetó los derechos de autor, además las herramientas que empleamos para la adquisición de los resultados siguen los procedimientos detallados por las Normas ASTM y MTC.

Por último el respeto por el medio ecológico fue expresado ya que al realizar la toma de muestras no hubo algún tipo de contaminación ni degradación de la calidad del paisaje.

IV. RESULTADOS

4.1 Primer objetivo específico

De acuerdo al primer objetivo específico se realizó la evaluación superficial del pavimento flexible mediante la metodología PCI. Se logró diagnosticar el índice de condición del pavimento a continuación se presenta los valores obtenidos a través de tablas y gráficos.

TABLA N°1

Resumen de la evaluación del pavimento flexible avenida “A” Tramo 1 - Nuevo Chimbote – 2020

MUESTRA	ABS INICIAL	ABS FINAL	FALLAS PRINCIPALES.	PCI	CALIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAMO 1
4	0+116.40	0+155.20	Abultamientos y hundimientos, Grieta de borde, Grieta longitudinal y transversal, Huecos	54	Regular		36 MALO
8	0+271.60	0+310.40	Grieta en bloque , Depresión, Grieta de borde, Desprendimiento de agregados , Huecos	38	Malo		
12	0+426.80	0+465.60	Grieta en bloque Grieta longitudinal y transversal Parcheo Pulimiento de agregados	48	Regular		
16	0+582.00	0+620.80	Grieta en bloque , Corrugación , Huecos , Desprendimiento de agregados	21	Muy Malo		
20	0+737.20	0+776.00	Grieta en bloque , Abultamientos y hundimientos, Grieta en borde, Huecos	29	Malo		
24	0+892.40	0+931.20	Corrugación, Grieta en borde , Grieta longitudinal y transversal , Huecos	24	Muy Malo		

FUENTE: Resumen según manual PCI

TABLA N°2

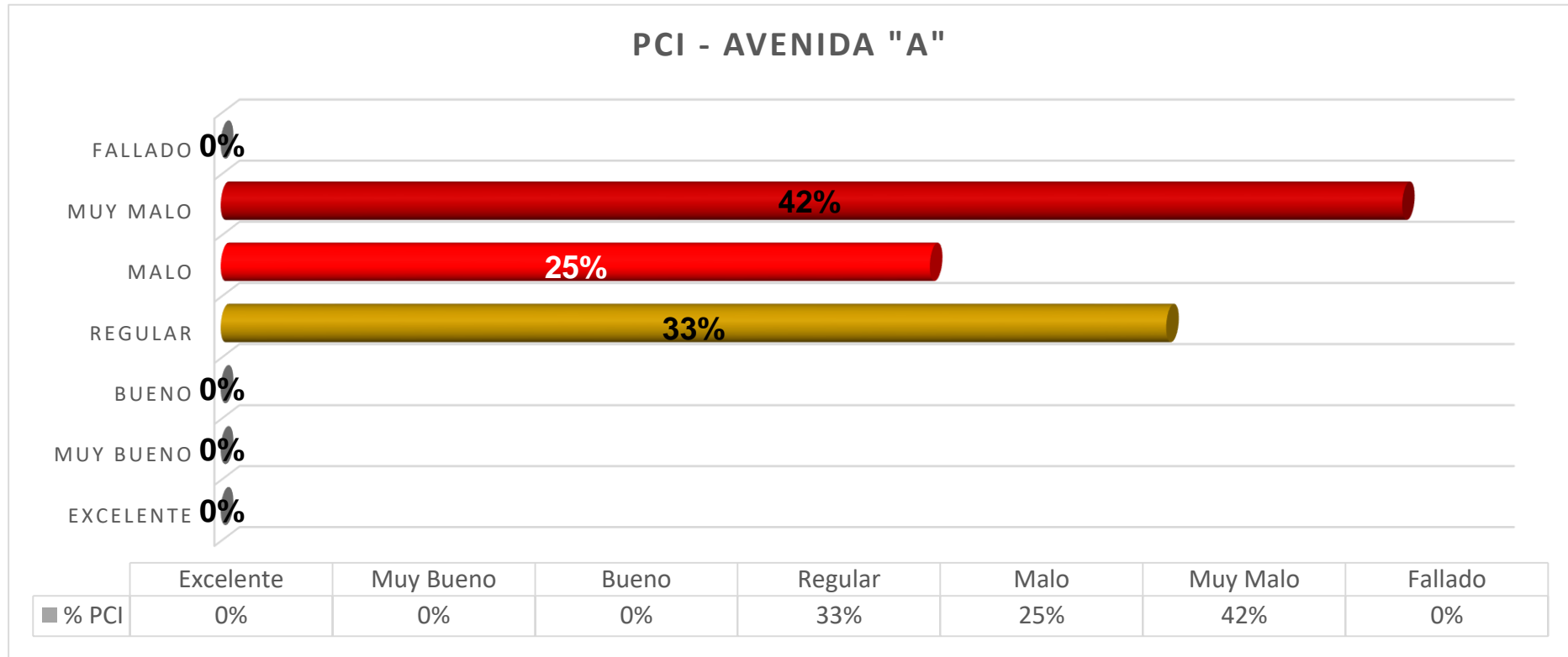
Resumen de la evaluación del pavimento flexible avenida "A" Tramo 2 - Nuevo Chimbote – 2020

MUESTRA	ABS INICIAL	ABS FINAL	FALLAS PRINCIPALES.	PCI	CALIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAMO 2
4	0+116.40	0+155.20	Corrugación , Grieta en borde , Grieta longitudinal y transversal , Huecos, Desprendimiento de agregados	12	Muy Malo		30 MALO
8	0+271.60	0+310.40	Grieta en bloque , Corrugación , Grieta en borde, Huecos, Desprendimiento de agregados	17	Muy Malo		
12	0+426.80	0+465.60	Corrugación , Grieta en borde, Huecos , Desprendimiento de agregados	22	Muy Malo		
16	0+582.00	0+620.80	Grieta en bloque , Grieta de borde , Huecos , Desprendimiento de agregados	47	Regular		
20	0+737.20	0+776.00	Grieta en borde, Grieta longitudinal y transversal, Pulimiento de agregados	44	Regular		
24	0+892.40	0+931.20	Grieta en bloque , Depresión , Grieta longitudinal y transversal, Huecos	37	Malo		

Fuente: Resumen según manual PCI

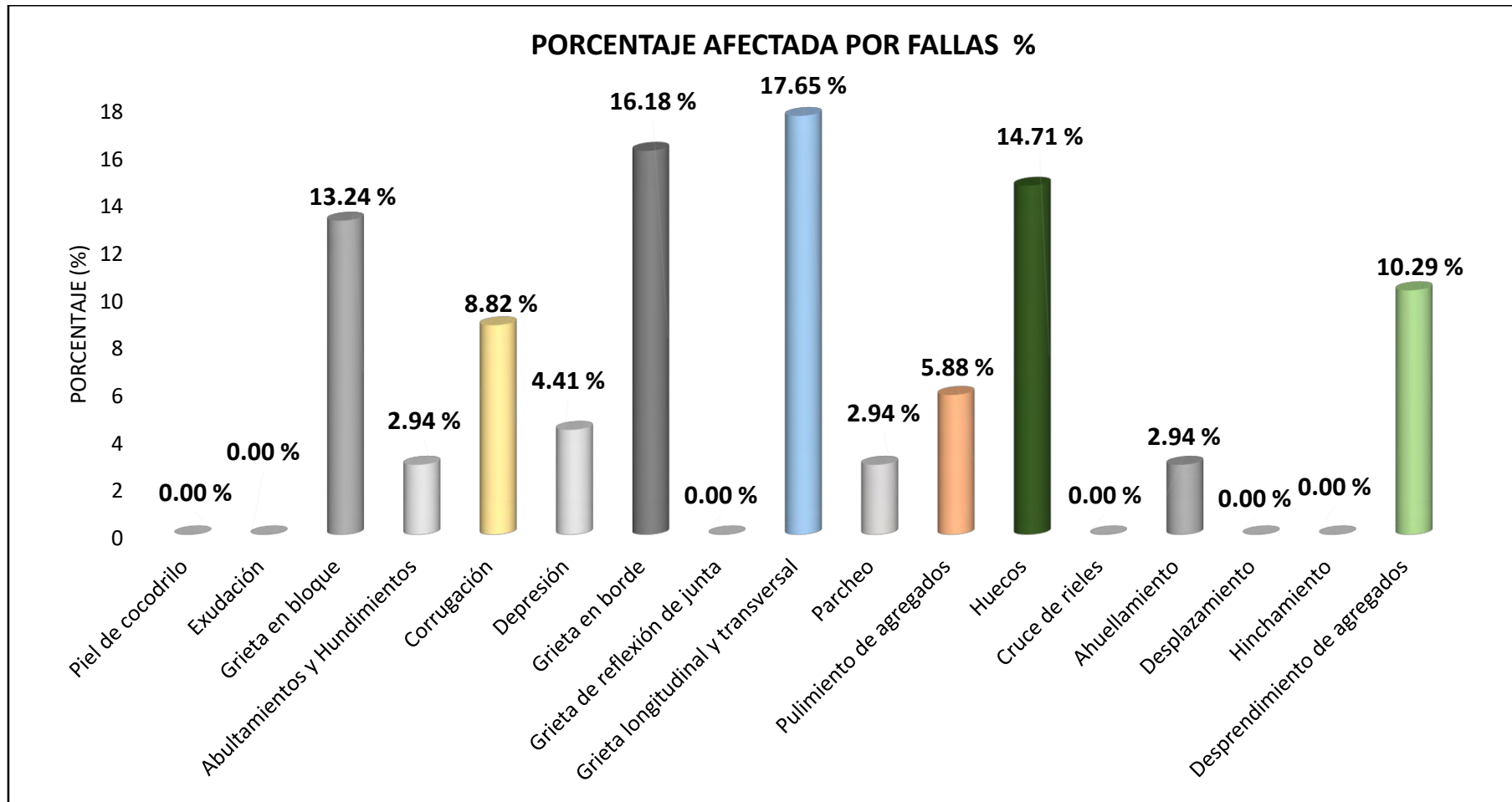
Gráfico N°1

Porcentaje del índice de condición del pavimento avenida A – Nuevo Chimbote-2020



Fuente: Resumen del porcentaje según manual PCI

Gráfico N°2



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla N°01 que corresponde al tramo 1 en las muestras 4 y 12 obtuvimos una condición regular, en las muestras 8 y 20 una condición mala y en las muestras 16 y 24 una condición muy malo. La calificación total del tramo fue de la condición malo.

En la tabla N°02 que corresponde al tramo 2 en las muestras 4 ,8 ,12 obtuvimos una condición de tipo muy mala, en la unidad de muestreo 16 y 20 fue de tipo regular y en la unidad 24, fue mala. La calificación total del tramo fue malo.

En el gráfico N°01 se observa el resumen del porcentaje total de la avenida A con un 42 % en estado muy malo un 25% malo y un 33% calificado como regular.

En el gráfico N°2 se observa el resumen total de las fallas presentes en el pavimento de la avenida A , la cual posee los siguientes tipos de fallas :13.24% de grieta de bloque , 2.94% de abultamientos y hundimientos , 8.82% de corrugación , 4.41% de depresiones, 16.18% de grietas de borde ,17.65% de grietas longitudinales y transversales, 2.94% de parcheo, pulimiento de agregado un 5.88%,un 14.71% de huecos, un 2.94% de ahuellamientos y finalmente un 10.29% de desprendimientos de agregados.

4.2 Segundo objetivo específico:

Evaluamos la estructura del pavimento en la Avenida A, mediante un perfil estratigráfico.

Tabla N°03: Perfil estratigráfico C-01

PROFUNDIDAD	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS	PRUEBAS HN %	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00 0.04	C A L I C A T A				Carpeta asfáltica deteriorada	
0.24		M 01	4.15		Relleno conformado por: arena limosa con grava (SM) , 34.55% gravas gruesas y finas, subangulosas 48.73% de arena media a fina y 16.72 % de finos no plásticos.	SM
1.50		M-02	1.81		Arena mal graduada (SP) : 0.23% de gravas finas subanguladas 98.94% de arena media a fina 1.23% de finos no plásticos.	SP

Fuente: Informe de laboratorio de suelos GEOMG S.A.C

Interpretación: Respecto a la carpeta asfáltica cuenta con 4 cm de espesor. La base cuenta con un espesor de 24 cm, conforme la organización SUCS es una arena limosa con grava (SM) la cual presenta un 34.55% de grava gruesa y finas sub angulosas 48.73 % de arena gruesa a fina y 16.72% de finos no plásticos. El terreno natural es una arena mal graduada (SP) la cual presenta un 0.23 % de grava fina, sub angulosa 98.94% de arena gruesa a fina y 1.23% de finos no plásticos

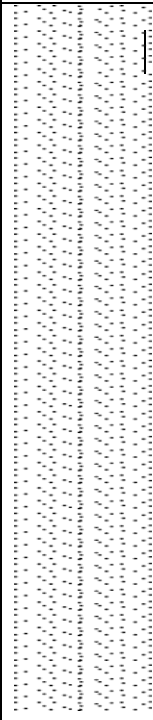
Tabla N°04: Perfil estratigráfico C-02

PROFUNDIDAD	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS	PRUEBAS HN %	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00 0.04	C A L I C A T A				Carpeta asfáltica deteriorada	
0.29		M - 01	3.92		Relleno conformado por: arena limosa con grava (SM), 32.16% gravas gruesas y finas, subangulosas 53.48% de arena media a fina y 14.36% de finos no plásticos.	SM
1.50		M-02	2.14		Arena mal graduada (SP) : 1.68% de gravas finas subanguladas 97.11 % de arena media a fina 1.21% de finos no plasticos.	SP

Fuente: Informe de laboratorio de suelos GEOMG S.A.C

Interpretación: Respecto a la carpeta asfáltica cuenta con 4 cm de espesor. La base cuenta con un espesor de 29 cm, conforme la organización SUCS es una arena limosa con grava (SM) la cual presenta un 32.16% de grava gruesa y finas sub angulosas 53.48 % de arena gruesa a fina y 14.36% de finos no plásticos. El terreno natural es una arena mal graduada (SP) la cual presenta un 1.68 % de grava fina, sub angulosa 97.11% de arena gruesa a fina y 1.21% de finos no plásticos.

Tabla N°05: Perfil estratigráfico C-03

PROFUNDIDAD	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS	PRUEBAS HN %	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00 0.04	C A L I C A T A				Carpeta asfáltica deteriorada	
0.29		M - 01	2.52		Relleno conformado por: grava limosa (GM) , 41.76% gravas gruesas y finas, subangulosas 40.71% de arena media a fina y 17.53% de finos no plásticos.	GM
1.50		M-02	2.58		Arena mal graduada (SP) : 0.25 % de gravas finas subanguladas 97.91 % de arena media a fina 1.83% de finos no plásticos.	SP

Fuente: Informe de laboratorio de suelos GEOMG S.A.C

Interpretación:

Respecto a la carpeta asfáltica cuenta con 4 cm de espesor. La base cuenta con un espesor de 29 cm, conforme la organización SUCS es grava limosa (GM) la cual presenta un 41.76 % de grava gruesa y finas sub angulosas 40.71 % de arena gruesa a fina y 17.53% de finos no plásticos. El terreno natural es una arena mal graduada (SP) la cual presenta un 0.25 % de grava fina, sub angulosa 97.91% de arena gruesa a fina y 1.83% de finos no plásticos.

Tabla N°06: Perfil estratigráfico C-04

PROFUNDIDAD	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS	PRUEBAS HN %	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00 0.04	C A L I C A T A				Carpeta asfáltica deteriorada	
0.29		M - 01	2.52		Relleno conformado por: arena limosa con grava (SM), 39,80% gravas gruesas y finas, subangulosas 44,29% de arena media a fina y 15.90 % de finos no plásticos.	SM
1.50		M-02	2.58		Arena mal graduada (SP): 0.16 % de gravas finas subanguladas 97.93 % de arena media a fina 1.91% de finos no plásticos.	SP

Fuente: Informe de laboratorio de suelos GEOMG S.A.C

Interpretación:

Respecto a la carpeta asfáltica cuenta con 4 cm de espesor. La base cuenta con un espesor de 29 cm, es una arena limosa con grava (SM) la cual presenta un 39.80% de grava gruesa y finas sub angulosas 44.29 % de arena gruesa a fina y 15.90% de finos no plásticos. El terreno natural es una arena mal graduada (SP) la cual presenta un 0.16 % de grava fina, sub angulosa 97.93% de arena gruesa a fina y 1.91% de finos no plásticos.

4.3 Tercer objetivo específico:

Se determinó las propiedades físicas y mecánicas del pavimento flexible en la Avenida A del distrito de Nuevo Chimbote. Se efectuó los diferentes ensayos: contenido de humedad (ASTM D-2216), análisis granulométrico (ASTM D 422), proctor modificado (ASTM D-1597), relación de soporte de california (ASTM D 1883) y finalmente con el ensayo de lavado asfáltico (ASTM D 2172). Seguidamente, se presenta lo descrito en las anteriores líneas.

Tabla N° 07: Datos obtenidos del ensayo de granulometría y contenido de humedad

CALICATA N°		C - 01		C - 02		C - 03		C - 04	
ÍTEM	UNIDAD	BASE	SUB RASANTE	BASE	SUB RASANTE	BASE	SUB RASANTE	BASE	SUB RASANTE
Limite liquido	(%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Limite plástico	(%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Índice plástico	(%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Clasificación SUCS		SM	SP	SM	SP	GM	SP	SM	SP
Clasificación AASHTO		A-1-b	A-3	A-1-b	A-3	A-1-b	A-3	A-1-b	A-3
% Gravas	(%)	34.55	0.23	32.16	1.68	41.76	0.25	39.8	0.16
% Arena	(%)	48.73	98.54	53.48	97.11	40.71	97.91	44.29	97.93
% Finos	(%)	16.72	1.23	14.36	1.21	17.53	1.83	15.9	1.91
Contenido de humedad	(%)	4.15	1.81	3.92	2.14	2.52	2.58	2.52	2.58

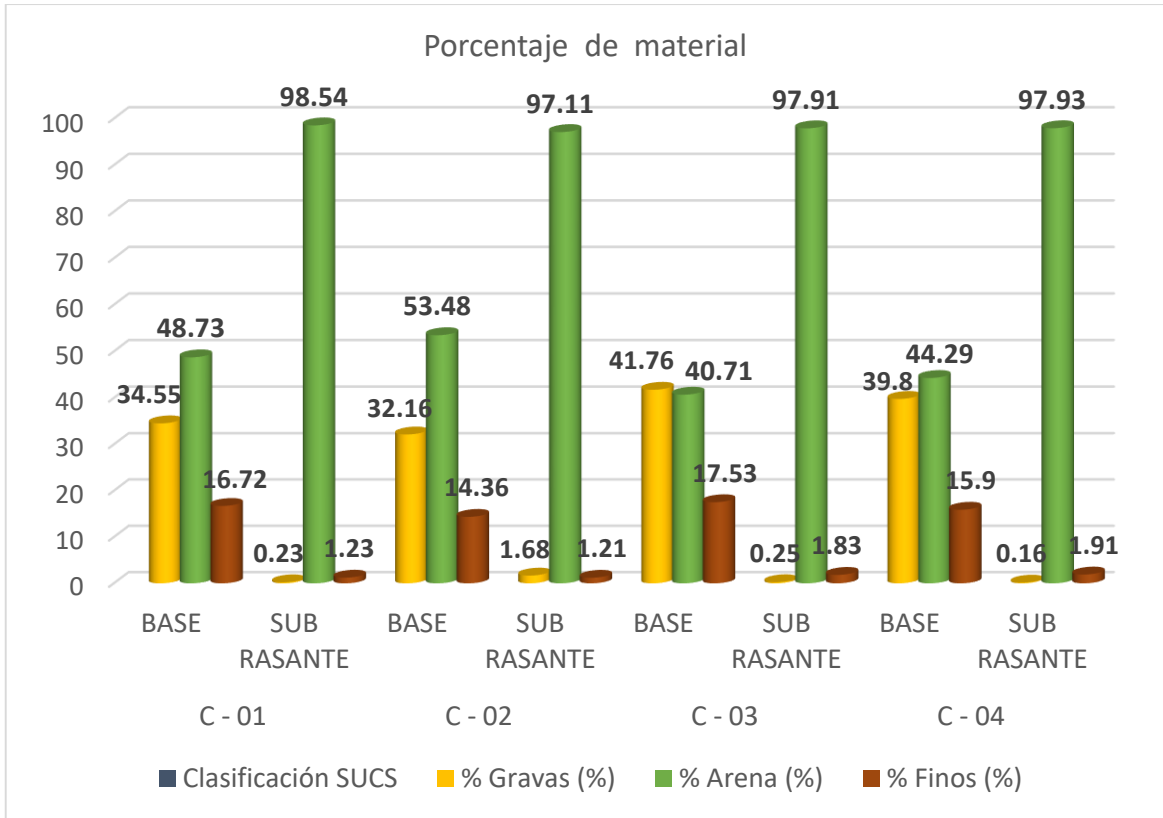
Fuente: Informe de laboratorio GEOMG S.A.C

Interpretación:

En la tabla N°3 se puede decir que todas las muestras no presentan plasticidad, asimismo, la C-1 su base presenta una clasificación SUCS (SM – arena limosa con grava) y la subrasante una clasificación (SP - arena mal graduada). La C-2, su base igualmente presenta una clasificación SUCS (SM - arena limosa) y la subrasante una clasificación (SP - arena mal graduada).

Por otro lado, en la C-3 en su base presentó una clasificación SUCS (GM- grava limosa con arena), en su subrasante una clasificación (SP-arena mal graduada). Finalmente en la C-4, la base presenta una clasificación SUCS (SM – arena limosa) y la subrasante una clasificación (SP - arena mal graduada).

Gráfico N° 3: Porcentaje de material por cada capa de pavimento



Fuente: Informe de laboratorio GEOMG S.A.C

Interpretación:

En el gráfico N°3 se muestra los diferentes materiales clasificados según el SUCS. Por lo tanto el material que más se presenta en todas las muestras en la sub rasante es la arena mal graduada (SP)

Tabla N°08: Datos obtenidos del ensayo de Proctor y CBR

CALICATA N°	C - 02			C - 03		
	Densidad máxima (gr/cm ³)	Humedad óptima (%)	CBR – 100% M.D.S %	Densidad máxima (gr/cm ³)	Humedad óptima (%)	CBR – 100% M.D.S %
BASE	2.285	6.53	61.85			
SUB RASANTE	1.755	14.68	35.45	1.798	14.69	42.13

Fuente: Informe de laboratorio GEOMG S.A.C.

Interpretación:

En la tabla N°04 en lo que respecta a la C-02, la base presenta un CBR de 61.85% alcanzado al 100 M.D.S % el cual no cumple con los valores establecidos por la norma C.E 0.10 Pavimentos Urbanos, el cual brinda el siguiente rango (CBR ≥ 80%) definiendo que presenta un CBR malo.

En la subrazante, se obtuvo un CBR de 35.45 % al 100 M.D.S %, el cual sí cumple con los requerimientos (CBR ≥ 20% a CBR < 30%).

Tabla N°9: Datos obtenidos del ensayo del lavado asfáltico

CALICATA N°		C - 01	C - 03
	UNIDAD	CARPETA ASFÁLTICA	CARPETA ASFÁLTICA
CONTENIDO DE ASFALTO	%	3.85	3.61
GRAVAS	%	48.06	37.76
ARENA	%	48.52	58.46
FINOS	%	3.43	3.78

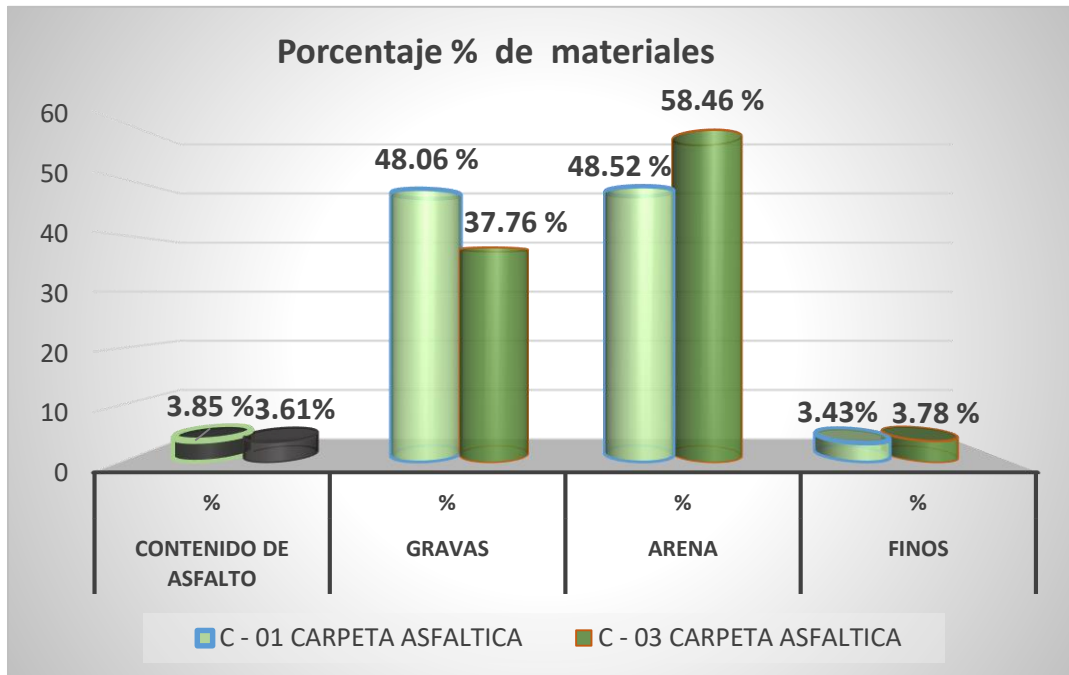
Fuente: Informe de laboratorio GEOMG S.A.C.

Interpretación:

En lo que concierne a la C - 01, se obtuvo un contenido asfáltico de 3.85 %, por lo que se logró apreciar que las gravas representan un 48.06%, las arenas, un 48.52% y por último el porcentaje de los finos asciende a 3.43.

Por otro lado, en la C - 03, se llega a apreciar que el resultado porcentual de contenido asfáltico es de 3.61, logrando visualizar que el porcentaje de gravas en el asfalto es de 37.7, que la arena representa un 58.46% y finalmente los limos, un 3.78%.

Gráfico N° 4: Porcentaje de materiales en la carpeta de rodadura



Fuente: Informe de laboratorio GEOMG S.A.C.

Interpretación: En lo que concierne al gráfico N°4, la mezcla asfáltica tiene un contenido de asfalto que representa el 3.61%, es decir, le falta líquido. Se considera un contenido de asfalto adecuado en una mezcla asfáltica cuando esta es superior al 5.00%.

Relacionando los resultados con el objetivo general se expresa que con la evaluación del pavimento flexible de la "A" se logró determinar las fallas existentes, asimismo las propiedades físicas y mecánicas llevándonos a las causas del deterioro del tramo evaluado.

V. DISCUSIÓN

Referente al primer objetivo específico, se determinó las fallas más relevantes en la zona de estudio mediante la metodología PCI, en lo que respecta al tramo 01 tiene una clasificación PCI de condición MALA donde las fallas más relevantes del tramo 01 son grietas longitudinales - transversales, grieta de bloque, grietas de borde, huecos, desprendimientos de agregados y corrugación. Referente al tramo 02 presenta las mismas fallas que el tramo anterior pero en menor magnitud, esto nos lleva a expresar que el método PCI es el más apropiado, tal como señala el autor Coy (2017, p.27) quién concluyó que el método PCI es el más completo al momento de evaluar un pavimento flexible porque incluye las 19 fallas que puedan presentar el tramo de pavimento a evaluar pero su aplicación es más compleja y difícil de entender. De igual manera el autor Cuba (2017, p.133) refiere que con la metodología PCI se puede clasificar el estado de conservación en la que se encuentra la vía para luego proponer las soluciones correspondientes.

Para el caso del segundo objetivo específico se determinó la estructura del pavimento mediante el perfil estratigráfico aplicando la norma del MTC E-101 que nos indica que la profundidad para la ejecución de calicatas para pavimentos urbanos es de 1.50m del nivel del terreno natural por debajo. En ciertas ocasiones se puede incrementar o disminuir.

En la C-1 se encontró una carpeta deteriorada de 4 cm según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos señala que el espesor mínimo para vías colectoras debe ser 6 cm. La disminución del espesor de la misma fue producida por el deterioro y el tiempo. La base de la carpeta estudiada tiene un espesor de 25 cm y no cuenta con sub base. En la C-2 se encontró una carpeta deteriorada de 4 cm según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos señala que el espesor mínimo para vías colectoras debe ser 6 cm. La disminución del espesor es debido al deterioro. La base granular tiene un espesor de 29 cm y no cuenta con sub base. En la C-3 se encontró una carpeta deteriorada de 4 cm según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos determina que el espesor mínimo para vías colectoras debe ser 6 cm. La disminución del espesor es debido al deterioro. La base granular tiene un espesor de 29 cm y no cuenta con sub base.

En la C-4 se encontró una carpeta deteriorada de 4 cm según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos señala que el espesor mínimo para vías colectoras debe ser 6 cm. La base granular tiene un espesor de 29 cm y no cuenta con sub base.

Por otro lado Aguirre (2019, p.73) encontró una carpeta de rodadura de 2.5 cm, una base de 15 cm y una sub base de 15 cm. Respecto a espesores ambas investigaciones difieren ya que en la de la Avenida "A" no se encuentra la capa subbase.

En lo que respecta al objetivo específico tres, se encontró que las propiedades físicas del pavimento flexible: la base y la sub rasante no presentan índice de plasticidad, es decir, son suelos no plásticos, asimismo presentan un predominio de clasificación SUCS (SM > 15% arena limosa con grava) y (SP – arena mal graduada < 15% grava). La base presenta un 34.55% gravas, 48.73% arena, 16.72% finos, por último un contenido de humedad de 4.15%. Por otro lado la sub rasante presenta 0.23% gravas, 98.54% arena, 1.23% finos y tiene 1.81% de contenido de humedad. En relación a la norma CE 0.10 de Pavimentos Urbanos hace mención que los requerimientos necesarios de materiales para base granular en porcentaje pasan por los diversos tamices del ensayo de análisis granulométrico.

De igual manera se debe tener conocimiento de las propiedades mecánicas del pavimento donde se realizó el ensayo del Proctor modificado, con el fin de determinar su densidad máxima y humedad óptima, dicha prueba se realiza por medio de la compactación utilizando una energía modificada, de esta manera el ensayo del CBR que tiene la función de calcular la resistencia al esfuerzo cortante del suelo y señalar la condición del terreno. Basándonos en los parámetros de la norma Pavimentos Urbanos CE.010 se efectuó los ensayos obteniendo en base un CBR de 61.85 % alcanzado al 100% M.D.S, según el rango que brinda el MTC suelos, geotecnia y pavimentos ($CBR \geq 80\%$) la misma no cumple con lo requerido presentando un CBR malo; en la sub rasante presenta un CBR de 35.45% alcanzado al 100% M.D.S, según el rango que brinda el MTC suelos, geología, geotecnia y pavimentos ($CBR \geq 20\%$ a $CBR < 30\%$) la cual sí cumple con lo requerido presentando un CBR bueno.

Así también, Aguirre (2019, p.29) en las propiedades mecánicas del pavimento obtuvo un CBR en base de 77.10 % al 100% M.D.S y se puede apreciar que no cumple con los requerimientos como en nuestro caso. Por otro lado, a nivel de sub rasante obtuvo un CBR de 33.75 % cumpliendo con los requerimientos como en nuestro caso.

Siguiendo los parámetros de la misma norma y teniendo en cuenta las características físicas que posee la carpeta de rodadura del pavimento flexible mediante el ensayo de lavado asfáltico se logró determinar el porcentaje de asfalto, gravas, arena, finos, obteniendo un contenido asfáltico de 3.61 %, un porcentaje de gravas en el asfalto de 37.76%, la arena en el asfalto tiene 58.46% y por terminar los finos tienen 3.78%. Por otro lado Gonzales (2019, p.28) obtuvo un contenido de asfalto de 6.15%, de gravas 37.11 %, arena 59.89 % y de finos 2.79%. Respecto al contenido asfáltico ambas investigaciones difieren debido que la avenida "A", se encuentra con deficiencia de líquido y la del autor mencionado en óptimo estado. A razón de que el contenido adecuado se considera al 5 % según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos.

Referente al cuarto objetivo específico siguiendo los parámetros de la norma MTC suelos, geología, geotecnia y pavimentos y el método AASHTO 1993 se desarrolló la propuesta de mejora, cabe resaltar que los espesores de pavimento encontrados en campo fueron 4 cm de carpeta asfáltica y 24 cm de base. Por el contrario se propuso un nuevo paquete estructural de 6.35 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base y con una sub base de 15 cm destacando esta última capa ya que en el diseño existente no se encuentra.

Con referencia al objetivo general se expresa que el pavimento flexible de la avenida "A" presenta deficiencia y un estado malo a nivel de fallas en la carpeta de rodadura descritas en el capítulo de resultados así también, un incumplimiento con las normativas requeridas en lo que respecta a la base del pavimento ya que se encuentra con un CBR inferior no ofreciendo resistencia al pavimento.

VI. CONCLUSIONES

1. Según el método PCI se determinó la evaluación superficial de la Avenida A del distrito de Nuevo Chimbote , el cual el tramo 01 y 02 tiene una condición “Malo”, de manera que las fallas más relevantes son grieta longitudinal y transversal (17.65%), grieta en borde (16.18%), huecos (14.71%), grieta en bloque (13.24%), desprendimiento de agregados (10.29%), corrugación (8.82%), pulimiento de agregados (5.88%) , depresión (4.41%) y abultamientos y hundimientos (2.94%).
2. Se determinó que el perfil estratigráfico del pavimento flexible, presenta una clasificación SUCS (SP), y una clasificación AASHTO (A-1-b), según la norma MTC E-101.
3. Se determinó las características físicas y mecánicas del pavimento flexible, de manera que la base granular y la sub rasante presenta una clasificación SUCS (SM) arena limosa con grava y (SP) arena mal graduada. El CBR de la base granular obtuvo 61.35% no cumpliendo con los valores mínimos requeridos por la norma CE.010 Pavimentos Urbanos.
4. La elaboración de la propuesta de solución consiste en el mejoramiento de la Avenida A, la cual se propuso un nuevo diseño de la estructura del pavimento de: 6.35 cm de carpeta de rodadura, 20 cm de base granular y 15 cm de sub base granular.
5. Se determinó que el deterioro del pavimento flexible de la Avenida A del distrito de Nuevo Chimbote, es debido a que en sus propiedades mecánicas no cumplen según normativa y además se debe por el inapropiado diseño de espesores la cual presenta una carpeta de rodadura de 4 cm y una base granular de 24 cm , sin sub base. Por consiguiente este diseño inapropiado se pudo superar con lo expresado en la conclusión número cuatro.

VII. RECOMENDACIONES

- A la municipalidad distrital de Nuevo Chimbote, que el estado actual del pavimento de la Avenida "A" es malo y se da la recomendación de una nueva ejecución del pavimento para brindar una mejor comodidad y seguridad al tránsito vehicular y una mejor transitabilidad a los transeúntes. Ya que es una de las avenidas más importantes del distrito.
- Al gerente de obras públicas de la municipalidad distrital de Nuevo Chimbote inspeccionar con mayor precisión los proyectos que se desarrollan para tener un mejor control eficaz del proyecto y asimismo poder garantizar que se ejecutó siguiendo los parámetros.
- A los ingenieros supervisores tener un seguimiento eficaz y transparente para el control de compactación de la sub rasante, sub base, base, para lograr obtener un CBR excelente y cumplir los parámetros según la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos.
- A los futuros tesisistas de la carrera de ingeniería civil que sigan la línea de investigación, que determinen y verifiquen según la normativa en sus investigaciones a cada criterio a evaluar.

VIII. PROPUESTA

Se desarrolló el diseño del pavimento flexible de acuerdo a los datos obtenidos del estudio de tráfico y ensayos de mecánica de suelos.

Cabe mencionar que el espesor promedio existente en la Avenida "A" es de 4 cm de carpeta asfáltica y 24 cm de base granular.

8.1 Diseño del pavimento flexible

Según la norma CE.0.10 de Pavimentos Urbanos, la estructura del pavimento ha sido diseñada para una vía colectora de tránsito mediano. La vía tiene un tráfico TP2 con unos ejes equivalentes 429,135.23 EE.

Para ejecutar el diseño, se utilizó el método AASHTO-1993 el cual consta fundamentalmente en determinar el número estructural requerido (SNR), de esta manera se establece el conjunto de los espesores de cada capa que poseerá la estructura del pavimento.

Estructura propuesta:

Sub base granular:

La sub base granular tendrá 15 cm de espesor, la cual consta de la colocación y compactación de material granular (afirmado).

Base granular:

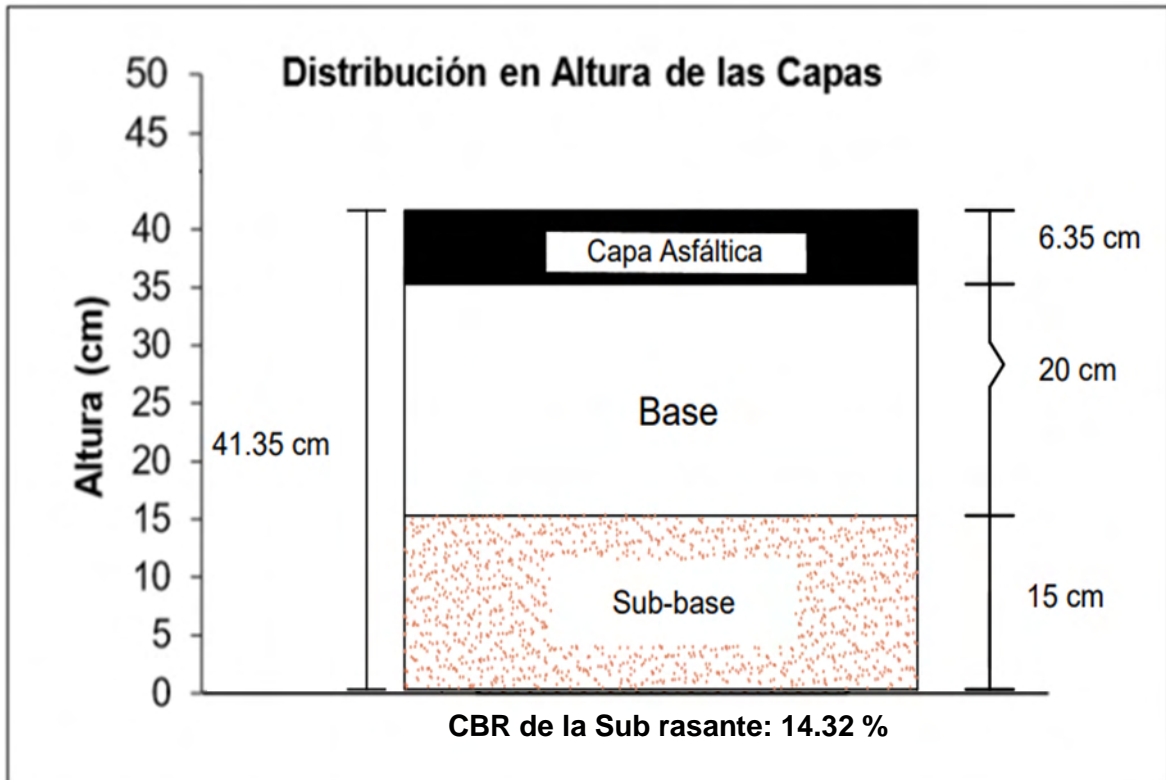
La granular tendrá de 20 cm de espesor, la cual consta de la colocación y compactación de material granular (afirmado).

Carpeta asfáltica:

La carpeta asfáltica tendrá 6.35 cm de espesor, la cual consta de la colocación de una capa de mezcla asfáltica.

Gráfico N° 5

Estructura propuesta del pavimento flexible de la Avenida "A" del distrito de Nuevo Chimbote.



8.2 PRESUPUESTO

El presupuesto se estima en **S/ 1, 597,830.63** (SON: UN MILLON QUINIENTOS NOVENTISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y 63/100 SOLES).

REFERENCIAS

AASHTO 93. Guide for design of pavement structures 1993. [en línea]. Washington, D.C. American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2020] Disponible en: <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>

AGUIRRE, Yordi. “Evaluación del pavimento flexible de la avenida la Marina, entre Av. Central hasta Jirón Pacífico Nuevo Chimbote, Ancash, 2019 – propuesta de mejora”. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019. 187pp.

Asphalt Paving Design Guide. Kent, Peterson [et al.]. [en línea]. United States: University of Minnesota. SRF Consulting. 2014. Disponible en : <https://cdn.ymaws.com/www.asphaltisbest.com/resource/resmgr/MAPA-Asphalt-Paving-Design-G.pdf>

Asphalt Institute. 1986. Asphalt Hot-Mix Recycling. Manual Series No. 20, Second Edition, Lexington, Kentucky. Disponible en : <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/97148/047.cfm>

BRAJA, M. Das. Geotechnical Engineering. [en línea]. Cengage Learning: USA, 2017. Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=UPczK4gpwGEC&printsec=frontcover&dq=Geotechnical+Engineering#v=onepage&q=Geotechnical%20Engineering&f=false>

ISBN: 1305635183

CARRASCO, Pedro. Evaluación estructural de pavimentos aeroportuarios. [en línea] España: Centro de Documentación Publicas de AENA. 2017. Disponible en <https://www.aecarretera.com/servicios/publicaciones/revista-carreteras/articulos-publicados/123-revista-carreteras-n-180/364-evaluacion-de-pavimentos-aeroportuarios>.

ISBN: 8492499176

CARTHIGESU, T. Gnanendran. Civil Engineering Materials. [en línea] 5ª ed USA: Cengage Learning, 2016. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ifm5DQAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
ISBN 978-1305386648

CHÁVEZ, Víctor. Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas-VCHI. [en línea]. 4ª ed. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2015. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2017/04/25/manual-diseno-geometrico-vias-urbanas>
ISBN: 942-08-1922-4.

COY, Oscar. Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos vizir y pci. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, 2017. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16508/CoyPinedaOscarMauricio2017.pdf.pdf?sequence=1>

CUBA, Williams. Evaluación Superficial del Pavimento Flexible Aplicando el Método del PCI en un tramo de la Av. República de Polonia – Distrito de San Juan de Lurigancho. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019 Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22384/Cuba_AWI.pdf?sequence=1

ESPINOSA, José. Las vías de comunicación: Fundamentos Básicos y Guía en la Construcción de Carretera. República dominicana [en línea]. Conadex, 2016. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020] Disponible en : <https://sites.google.com/site/delandtechei/home/las-vias-de-co-i0rbmppe9qjkubwi>
ISBN: 9945409360

GAMBOA, Karla. Cálculo del índice de condición aplicado en del pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2009. Disponible en : <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1351>

GUTIÉRREZ, José. Modelación Geotécnica de Pavimentos Flexibles con Fines de Análisis y Diseño en el Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, 2016.

GONZALEZ, Freddy. "Evaluación del pavimento flexible de la avenida Enrique Meiggs en el tramo avenida pescadores – jirón 28 de Julio, Chimbote 2019 - Propuesta de Mejora". Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019 191pp.

HUANG H, Yang, Pavement Analysis and Design. [en línea] USA: Pearson Education, 2012. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Ts7TmgEACAAJ&dq=Pavment+Analysis+and+Design&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjXjpLE8aXqAhUsF7kGHavTAGkQ6wEwAHoECAQQAQ>

ISBN: 8131721248 ISBN: 3038428892 ISBN: 3319611852.

JUÁREZ, Eulalio y RICO, Alfonso. Mecánica De Suelos. [en línea]. 5ª ed. México: Limusa, 2005 [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en : https://suelos.milaulas.com/pluginfile.php/128/mod_resource/content/1/Mecanica%20de%20suelos%20-%20Juarez%20Badillo.pdf

ISBN: 968-18-1190-9

KIM, Richard. Asphalt Pavements. [en línea]. USA: CRC PRESS. 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/346848013/Asphalt-Pavements-CRC-Press-2014-Y-Richard-Kim> ISBN 1315736756

MaineDot , Department of Transportation Standard Specifications [en línea]. USA: November 2014 Edition. Disponible en : <https://www.maine.gov/mdot/contractors/publications/standardspec/docs/2014/StandardSpecification-full.pdf>

MINAYA, Silene y ORDOÑEZ, Abel. Manual de Laboratorio Ensayos para Pavimentos. Revista [en línea]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013- [fecha de consulta: 24 octubre 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/2416949/MANUAL-DE-ENSAYOS-PARA-PAVIMENTOS>

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú).NP E 101, R.D. N°25-213/14. MTC: Manual de ensayos de materiales. Lima: INN, 2014. 1269 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú).NP E 101, R.D. N°034-MTC: Manual de diseños geométricos. Lima: INN, 2013. 328 pp.

MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú).NP, R.D. N°10-MTC: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima: INN, 2016. 355 pp.

MIRANDA Rebolledo, Ricardo Javier. Deterioros en Pavimentos Flexibles y Rígidos. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, 2013. pp. 75-76

RUTAN , Joseph P. Hannegan Road / Ten mile Creek Bridge [en línea] USA : Whatcom County Washington: [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <http://www.whatcomcounty.us/DocumentCenter/View/32886/18-04-Hannegan-Rd-Ten-Mile-Crk-Bridge-No-236-Specifications-144-MB?bidId=>

NIKOLAIDES, A.F. Bituminous Mixtures and Pavements VII. [en línea]. USA: CRC Press. 2019. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en :https://books.google.com.pe/books?id=_gKaDwAAQBAJ&lpg
ISSN: 2639-7803

REYES, Fredy. Diseño racional de pavimentos. [en línea]. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2014. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/39541608/Diseno-Racional-de-Pavimentos-Fredy-Alberto-Reyes-Lizcano#scribd>
ISBN: 9972-34-290.5

REYES, Fredy y RONDÓN, Hugo. Pavimentos: Materiales, construcción y diseño. [en línea]. 1ª edición Ecoe Ediciones: Colombia, 2015. Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=zuwcDgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> ISBN: 9587711769

SIVAKUGAN, Nagaratnam. Introduction to Geotechnical Engineering. [en línea] Cengage Learning: USA 2015. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=BzBBAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> . ISBN: 9781305257320

SMITH, Ian. Smith's Elements of Soil Mechanics. [en línea] John Wiley & Sons: USA, 2013. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Zli5nxlXZyIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>. ISBN: 1118658337

SOBHAN, Khaled. Principles of Geotechnical Engineering. [en línea] Cengage Learning: USA, 2016. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=INa5DQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> ISBN: 1305970934

SOLMINIHAC, T. hernan. Gestión de infraestructura vial. [en línea] Ediciones UC: Chile, 2018. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=kw6DDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>742pp. ISBN: 9561423006

STACKS, Daniel. Pavement Manual. [en línea] Texas Department of Transportation: USA, 2019. Disponible en: <http://onlinemanuals.txdot.gov/txdotmanuals/pdm/pdm.pdf>

TULADHAR, Rabin. Civil Engineering Materials. Cengage Learning: USA, 2017. 512pp. ISBN: 9781337291699

VASQUEZ, Kenny. Diagnóstico del Estado Situacional de la vía: av. argentina

– av. 24 de junio por el método: Índice de Condición de Pavimentos 2014. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Huancayo, Perú: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ingeniería, 2014.

VÁSQUEZ, Luis. Pavement Condition Index (PCI). Revista [en línea]. Manizales: Ingeniería de Pavimentos, 2014 [fecha de consulta: 12 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>

VERRUIJT, Arnold. An Introduction to Soil Mechanics. [en línea] Springer; USA, 2017. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=xDkuDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
ISSN 22136940

VIVAR, German. Diseño y Construcción de Pavimentos. Tomo 6. Lima: Colección del Ingeniero Civil, 2015 [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/406088165/Diseno-y-Const-de-Pavimentos-Vivar-pdf>.
ISBN: 978-99953-66-02-5.

WILLIAMS, Powrie. Soil Mechanics: Concepts and Applications, [en línea] Third Edition. CRC Press: USA, 2018. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/William-Powrie-ebook/dp/B00I60MBBM>
ISBN: 1466552484

WANG, Linbing. Asphalt Concrete: Simulation, Modeling, and Experimental Characterization (Geotechnical Special Publication): Proceedings of Symposium on Pavement Mechanics and Materials at the 18th ASCE Engineering Mechanics Division (EMD) Conference, June 3-6, 2007, Blacksburg, Virginia. American Society of Civil Engineers: USA, 2018.. Disponible en : <https://www.amazon.com/Asphalt-Concrete-Experimental-Characterization-Geotechnical/dp/0784408254>
ISBN: 0784472416

ZANS, Llano, Juan José. Mecánica de suelos [en línea] . Eyrolles: Barcelona, 1975.. Primera edición [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=oQFZRKlix_EC&pg=PR4&dq#v=onepage&q&f=false ISBN : 84-7146-165X

ZHANG, Lei. JAROSLA, W. Energy Technology [en línea] 2017: Carbon Dioxide Management and Other Technologies. Springer. USA, 2017.

[fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en : <https://books.google.com.pe/books?id=WMsWDgAAQBAJ&pg=PR6&dq=Energy+Technology+2017>

ZHANPING, You. Advanced Asphalt Materials and Paving Technologies [en línea]. MDPI: USA, 2018. [fecha de consulta: 12 mayo 2020] Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=DqNZDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=You.+Advanced+Asphalt+Materials+and+Paving+Technologies>. ISBN: 9783038428909

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
Evaluación del Pavimento flexible	La evaluación radicó en una apreciación, con el fin de determinar la situación en la que se encuentra la superficie y la estructura (Carrasco, 2017, p.45).	Se realizó una inspección de las fallas por la metodología PCI y se aplicara la norma del C.E 0.10 Pavimentos Urbanos para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento de tal forma que el material extraído será evaluado en ensayos de laboratorio	Fallas superficiales	Tipos de fallas	Razón	
				Severidad	Nominal	
			Propiedades físicas y mecánicas	Granulometría	Nominal	
				Índice de plasticidad	Razón	
						Densidad máxima
						Capacidad de soporte
						Lavado asfáltico

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Matriz de Consistencia

Título:

“Evaluación del pavimento flexible Avenida “A”, Nuevo Chimbote – 2020 -
Propuesta de Mejora “

Línea de Investigación:

Infraestructura Vial

Descripción del problema:

El crecimiento del tráfico vehicular que existe en el distrito de Nuevo Chimbote debido al crecimiento poblacional imparable implica la circulación de tipos de vehículos pesados y livianos es decir : Ómnibus , camiones y autos y sumado a los factores climáticos que vimos en los últimos años como fuertes lluvias , ocasionaron el desarrollo de numerosas fallas en la estructura del pavimento de la la avenida “A “

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Indicadores
¿Cuál será el resultado de la evaluación del pavimento flexible de la Avenida "A" – Nuevo Chimbote 2020?	General: • Evaluar el pavimento flexible en la Avenida "A" , Nuevo Chimbote 2020	No presenta	Evaluación del pavimento flexible	Tipos de fallas
				Severidad
	Objetivo Específicos			Granulometría
	Evaluar las fallas del pavimento flexible existentes en la Avenida. "A" Nuevo Chimbote 2020 aplicando la metodología PCI			Índice de plasticidad
	Evaluar mediante un perfil estratigráfico la estructura del pavimento flexible en la Avenida "A" Nuevo Chimbote 2020			Densidad máxima
	Determinar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento flexible en la Avenida "A" Nuevo Chimbote 2020			Capacidad de soporte
	Elaborar una propuesta de mejora del pavimento flexible de la avenida "A" Nuevo Chimbote 2020.			Lavado asfáltico

ANEXO 3: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre de la Avenida:		Ancho de la Avenida:	
Progesiva Inicial:		Progesiva Final:	
Area de la muestra:		Unidad de muestreo:	
Autos:		Fecha:	

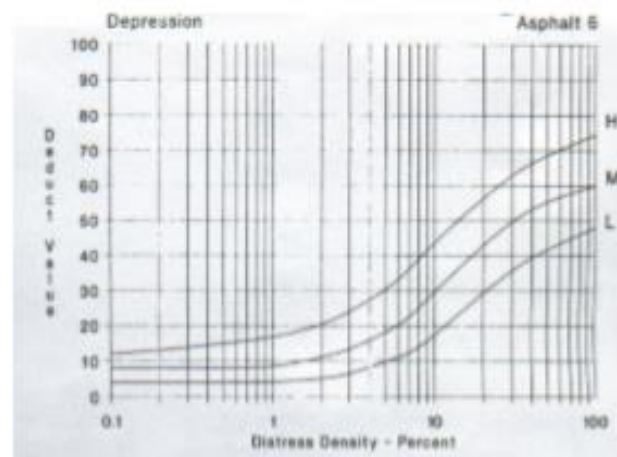
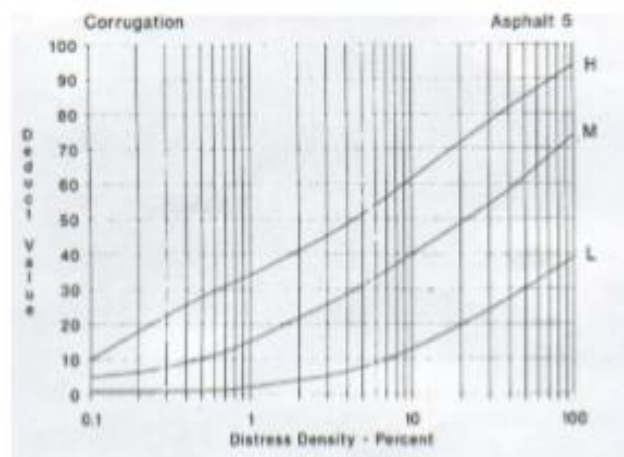
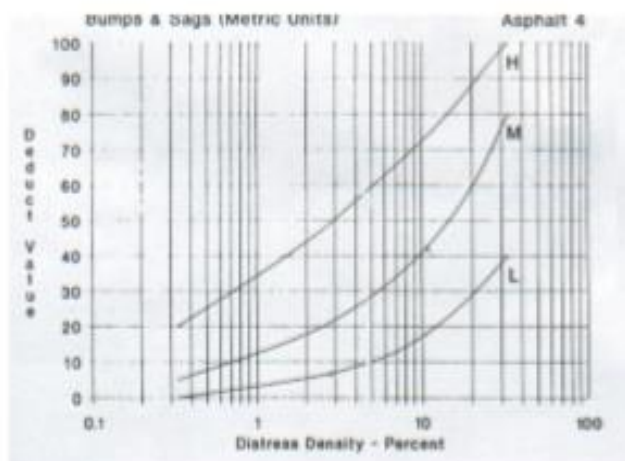
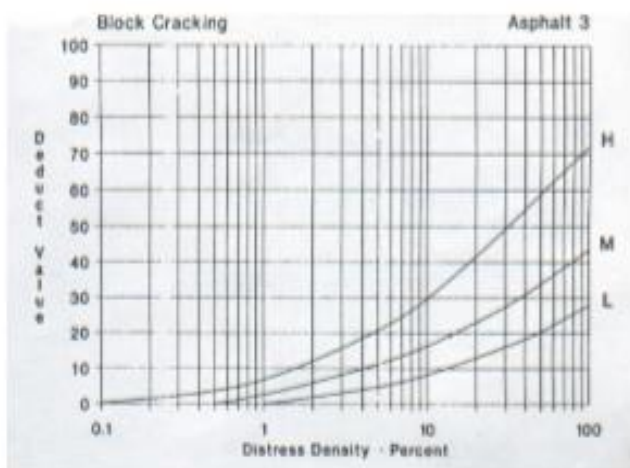
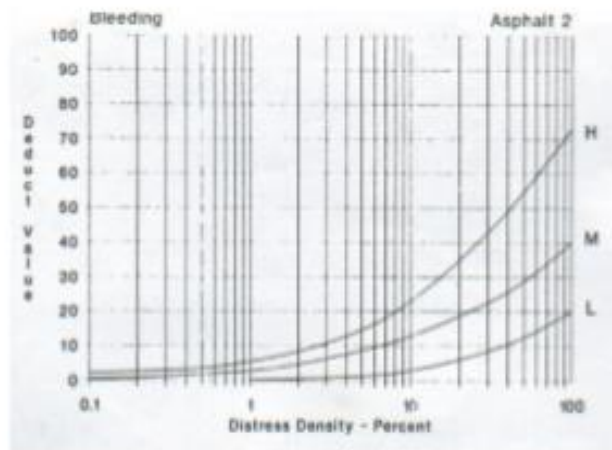
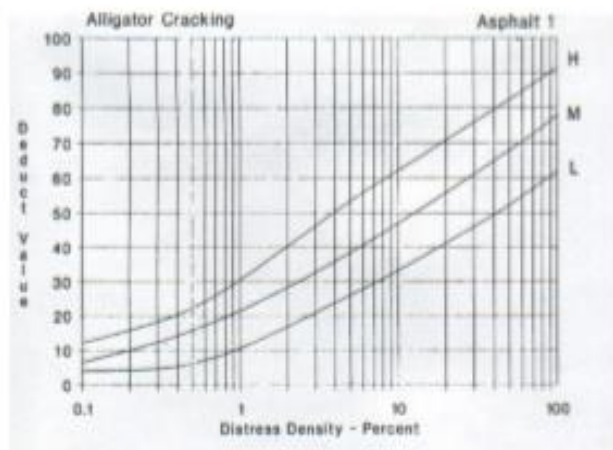
TIPOS DE FALLAS					
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²
2	Exudación	m ²	12	Pulimiento de agregados	m ²
3	Grieta en bloque	m ²	13	Huecos	Und
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m ²
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m ²
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m ²
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²
10	Grieta longitudinal y transversal	m			

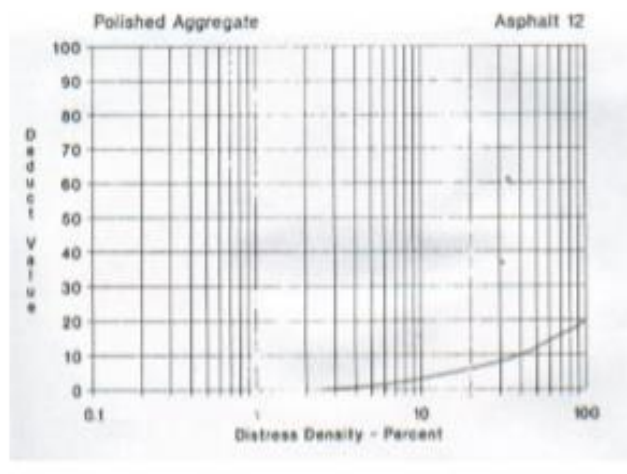
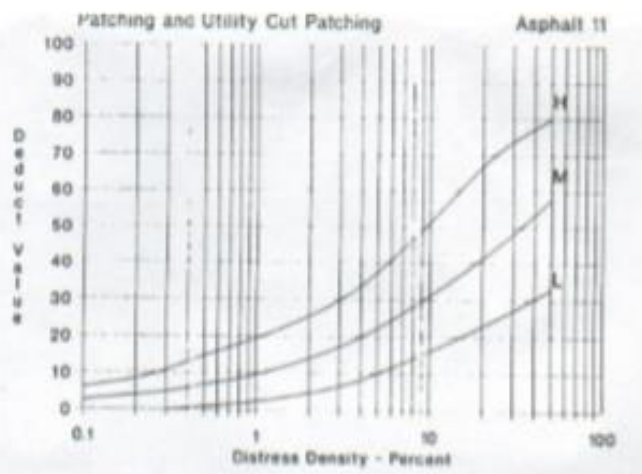
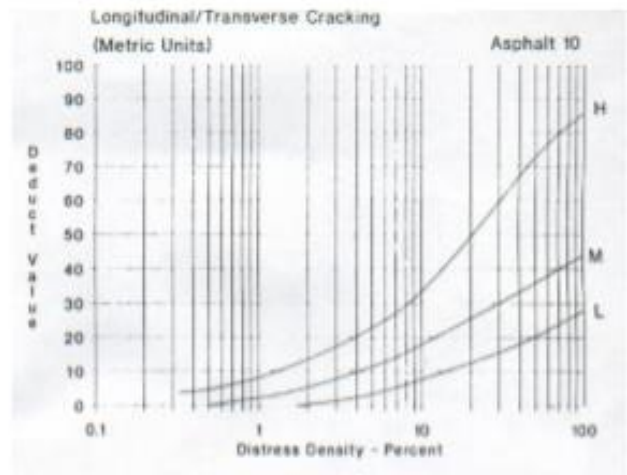
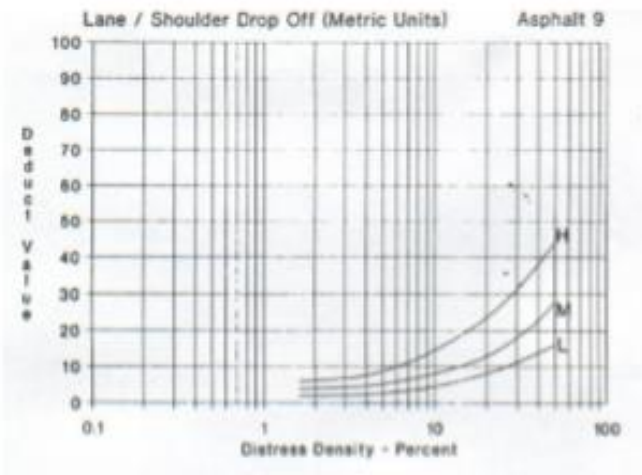
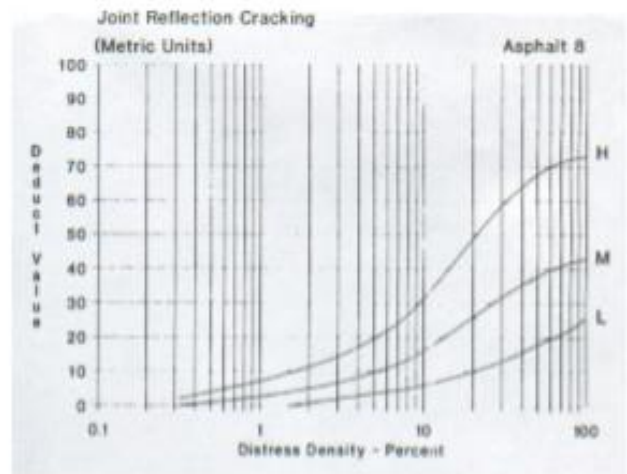
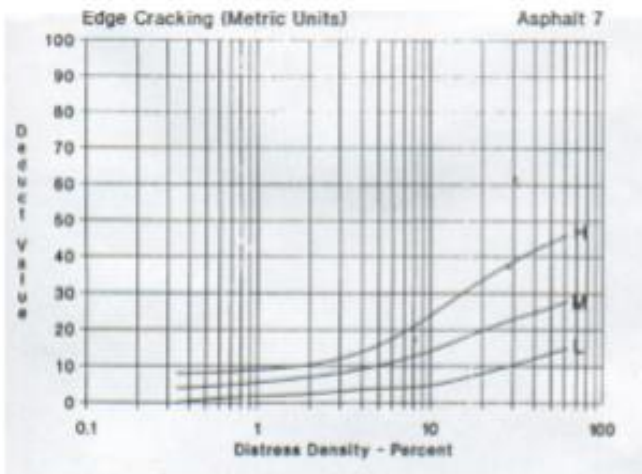
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES						
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL

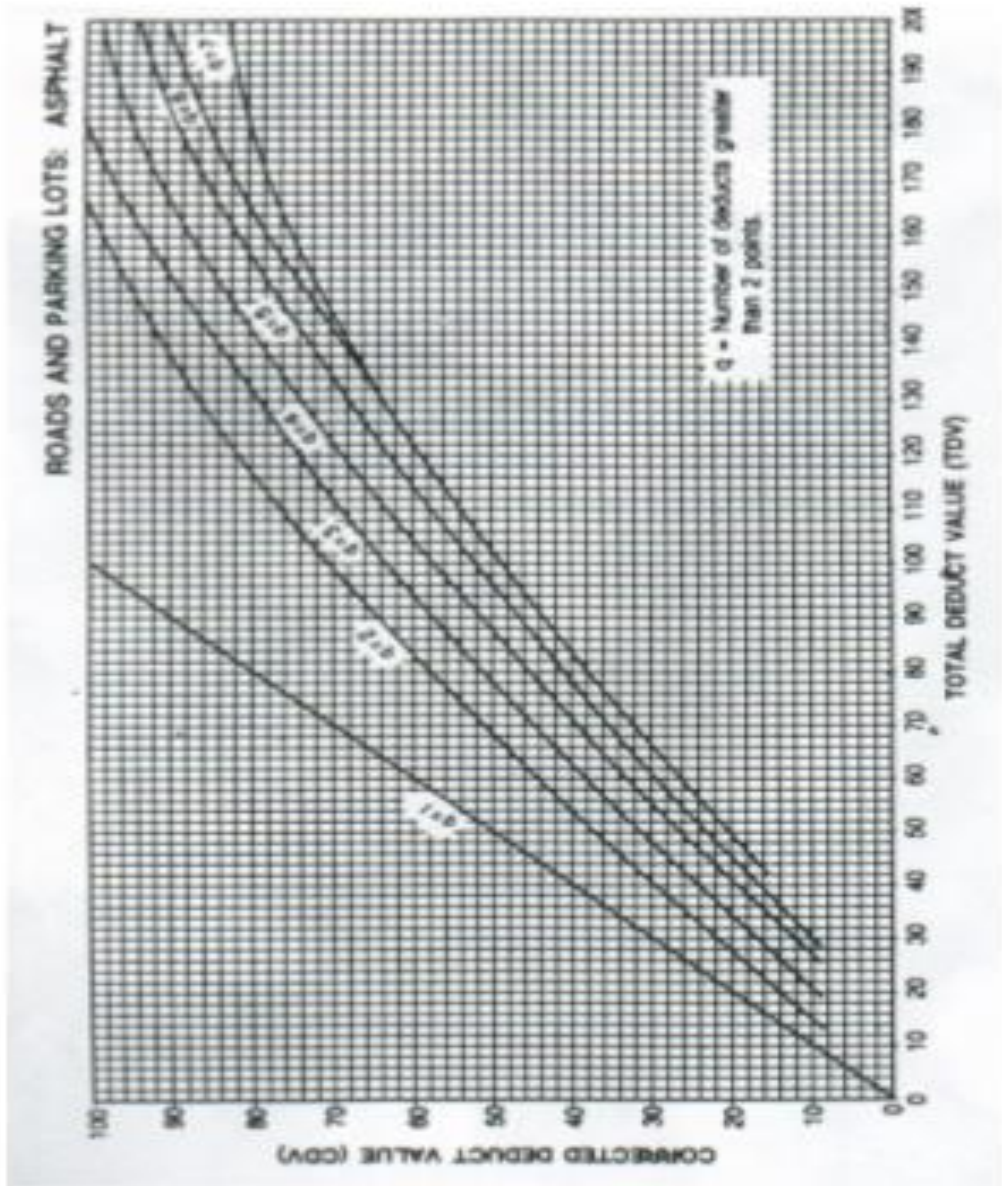
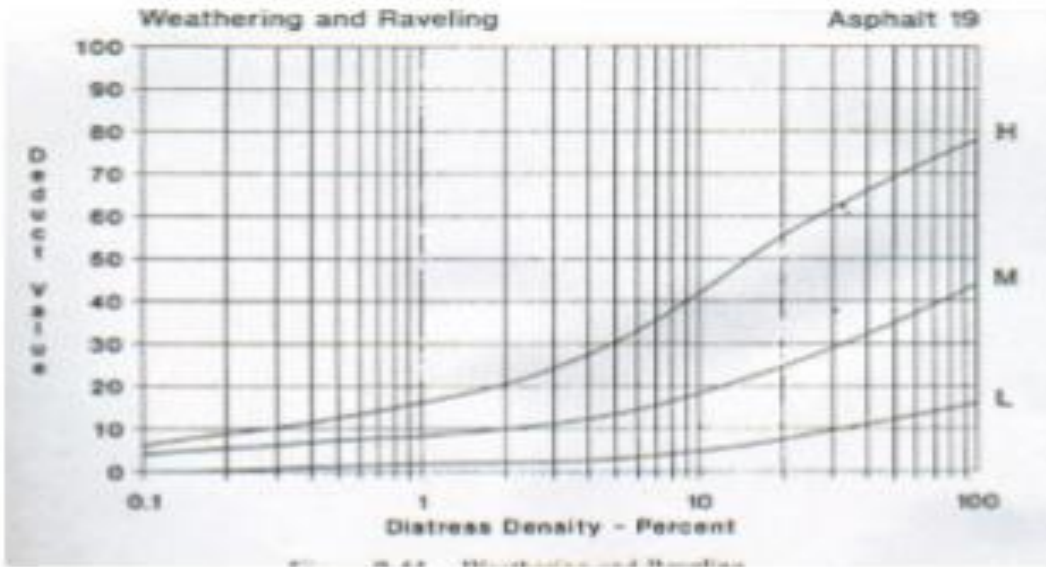
VALORES DE DUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q

CALCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	CDV	PCI = 100 - VDC
											PCI =
											CONDICION DEL PAVIMENTO

CURVAS PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS







ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO:

REGISTRO:

SOLICITA:

PÁGINA:

UBICACIÓN:

N. FREÁTICO:

CALICATA:

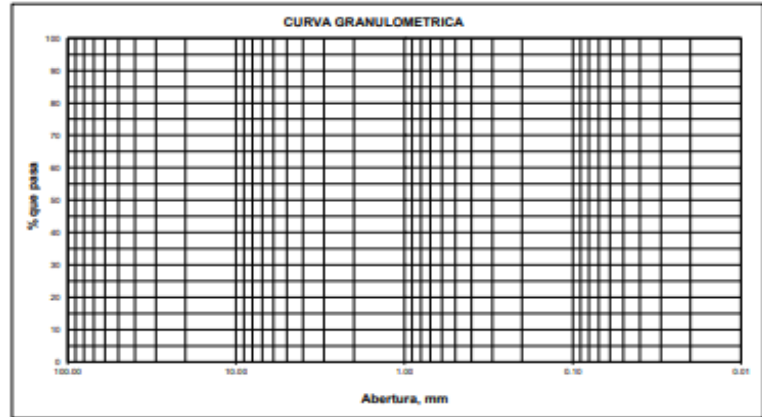
MUESTRA:

PROGRESIVA:

FECHA:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]			
Peso Lavado y Seco, [gr]			
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.760		
N° 10	2.000		
N° 20	0.840		
N° 40	0.420		
N° 60	0.250		
N° 100	0.150		
N° 200	0.074		
< N° 200			



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

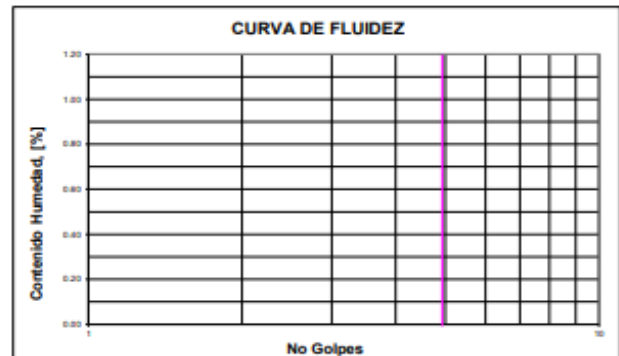
Procedimiento	Tara N°		
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No	
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	
Arena (No.200 < Diam < No.4)	
Finos (Diam < No.200)	
Clasificación SUCS	
Clasificación AASHTO	
Terreno de Fundación	

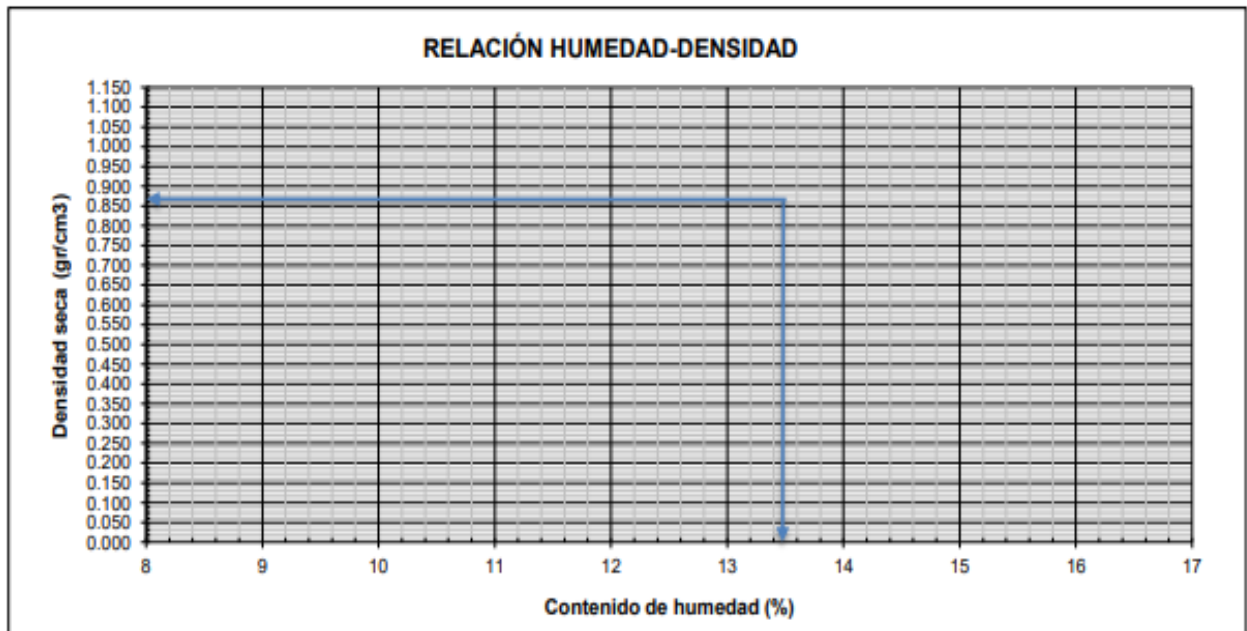
L. Líquido:
I. Plasticidad:

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-1883

PROYECTO:		REGISTRO:
SOLICITA:		PÁGINA:
UBICACIÓN:		
MATERIAL:	CLASF. (SUCS):	
CALICATA:	CLASF. (AASHTO):	FECHA:

Peso suelo + molde	gr				
Peso molde	gr				
Peso suelo húmedo compactado	gr				
Volumen del molde	cm ³				
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³				
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo+tara	gr				
Peso del suelo seco + tara	gr				
Tara	gr				
Peso de agua	gr				
Peso del suelo seco	gr				
Contenido de agua	%				
Peso volumétrico seco	gr/cm ³				
Densidad máxima (gr/cm ³)					
Humedad óptima (%)					



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

ASTM D-1883

PROYECTO:

REGISTRO:

SOLICITA:

PÁGINA:

UBICACIÓN:

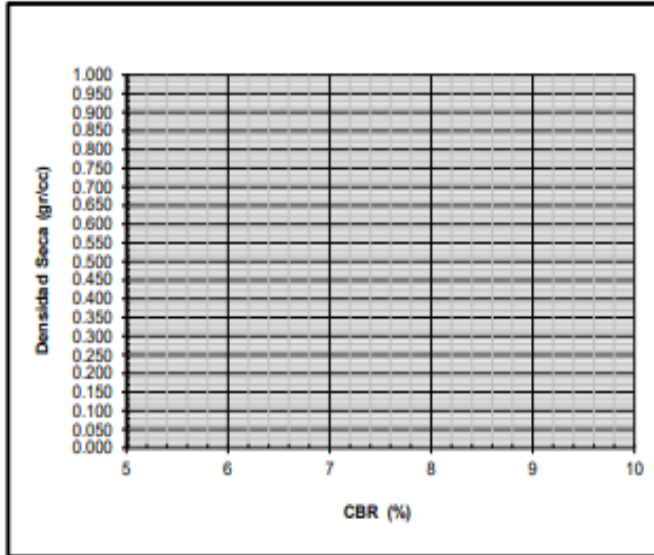
MATERIAL:

CLASF. (SUCS):

CALICATA:

CLASF. (AASHTO):

FECHA:



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : ASTM D1557

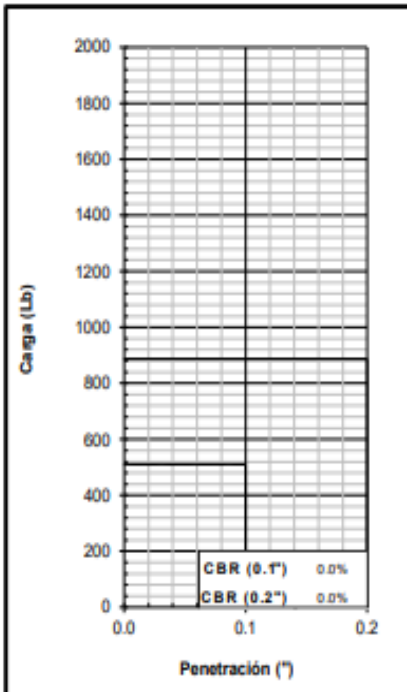
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) :

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) :

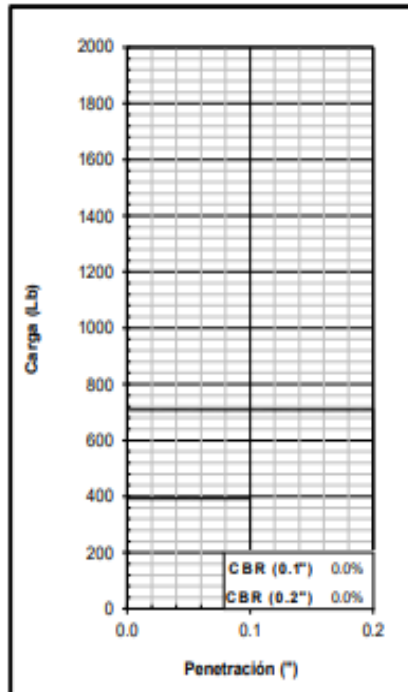
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	0.2":
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	0.2":

OBSERVACIONES:

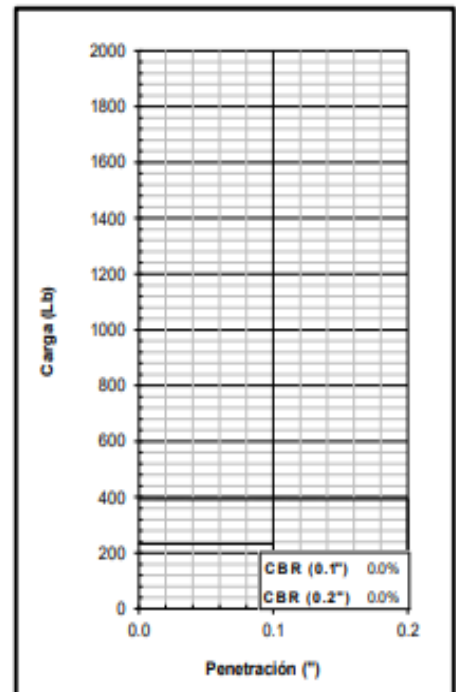
EC = 55 GOLPES



EC = 26 GOLPES



EC = 12 GOLPES





FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRILERA		
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN		

ESTACION		
CODIGO DE LA ESTACION		
DIA Y FECHA		

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL (cont.)	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	20/202	250	30/302	>= 303	2T2	3T3	3T2	>=3T3
DIAGONAL VEH.																				
20	E																			
A																				
21	S																			
21	E																			
A																				
22	S																			
22	E																			
A																				
23	S																			
23	E																			
A																				
24	S																			

ENCUESTADOR _____

JEFE DE BRIGADA _____

ING. RESPONS. _____

SLP/DIR.MTC _____



ANEXO 4: NORMAS TÉCNICAS



PERÚ

Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS

LIMA – PERÚ
2010

PUBLICACIÓN OFICIAL

- 3.2.2 El número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la Tabla 2, con un mínimo de tres (03):

TABLA 2

TIPO DE VÍA	NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m ²)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Notas:

- a) Cuando no existan los proyectos de lotización y trazado y solamente se ejecutara el proyecto de habilitación urbana, se requiere de 1 punto de investigación por hectárea, con un mínimo de 4.
- b) Cuando no existan los proyectos de lotización y trazado y se ejecute el proyecto de habilitación urbana y la construcción simultánea de viviendas, se requiere de un punto de investigación adicional por hectárea, a los requeridos en la Tabla N° 6 de la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.
- 3.2.3 Los puntos de investigación se ubicarán preferentemente en los cruces de vías, pudiendo emplearse puntos intermedios, que permitan establecer la estratigrafía a lo largo de la vía.
- 3.2.4 En el caso de reposición de pavimentos cortados para instalación o reparación de servicios, se ejecutará un punto de investigación cada 100 metros con un mínimo de tres (03).
- 3.2.5 La profundidad mínima de investigación será de 1,50 m por debajo de la cota de rasante final de la vía.
- Si dentro de la profundidad explorada se encontraran suelos blandos o altamente compresibles, la profundidad de investigación deberá ampliarse a criterio del **PR**.
- 3.2.6 Donde exista rellenos no controlados se deberá investigar en todo su espesor debiendo profundizarse no menos de 0,50 m dentro del suelo natural.
- 3.2.7 Donde se encuentren macizos rocosos dentro de la profundidad de investigación, se deberá registrar su profundidad y grado de fracturamiento y estimar su resistencia a la compresión.
- 3.2.8 Efectuados el registro de la estratigrafía, el muestreo y la toma de fotografía, se deberá rellenar las excavaciones con los materiales extraídos.
- 3.2.9 Durante la investigación de campo se elaborará un perfil estratigráfico para cada punto de investigación, basado en la clasificación visual manual, según la NTP 339.150:2001.
- 3.2.10 En caso de encontrar suelos finos no plásticos dentro de la profundidad de investigación, se deberán ejecutar ensayos para determinar su densidad natural.
- 3.2.11 Se tomará por lo menos una muestra representativa de cada tipo de suelo para su posterior ensayo de laboratorio, según las normas respectivas indicadas en la Tabla 3.
- 3.2.12 Se determinará un (1) CBR por cada 5 puntos de investigación o menos según lo indicado en la Tabla 2 y por lo menos un (1) CBR por cada tipo de suelo de sub-rasante.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

TABLA 5
Requerimientos de Calidad para Sub-Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Limite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

* 30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

3.4.3

De la Base: Estos materiales deberán cumplir los requisitos de gradación establecidos en la siguiente Tabla:

TABLA 6
Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
425 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: Sección 305 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

TABLA 7
Valor Relativo de Soporte, CBR
NTP 339.145:1999

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

TABLA 8
Requerimientos del Agregado Grueso de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Partículas con una cara fracturada	MTC E210-2000	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E210-2000	40% mínimo	50% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	---	12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	---	18% máximo

TABLA 9
Requerimientos del Agregado Fino de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3000 msnmm	> 3000 msnmm
Índice Plástico	NTP 339.129:1999	4% máximo	2% máximo
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN

EG-2013



Revisada y Corregida a Junio 2013



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles



MANUAL DE CARRETERAS

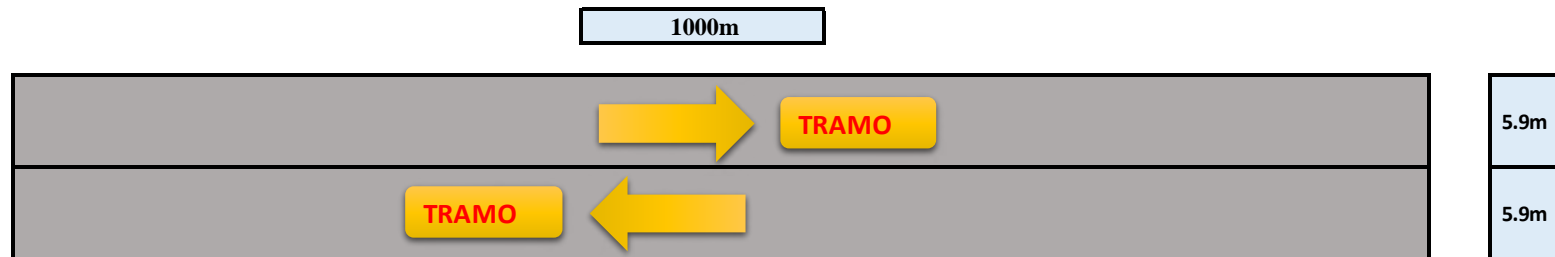
SUELOS GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS

R.D. N° 10 – 2014 – MTC/14



ANEXO 5: MÉTODO PCI CÁLCULOS



Unidades de muestreo

Longitudes de unidades de muestreo asfálticas	
Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.8
6.5	35.4
7.3 (Máximo)	31.4

A	UM	TOTAL
5.9	38.80	228.92

Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación

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

N	2000	38.80	51.55	52
----------	------	-------	-------	----

∂	10
----------	----

e	5
----------	---

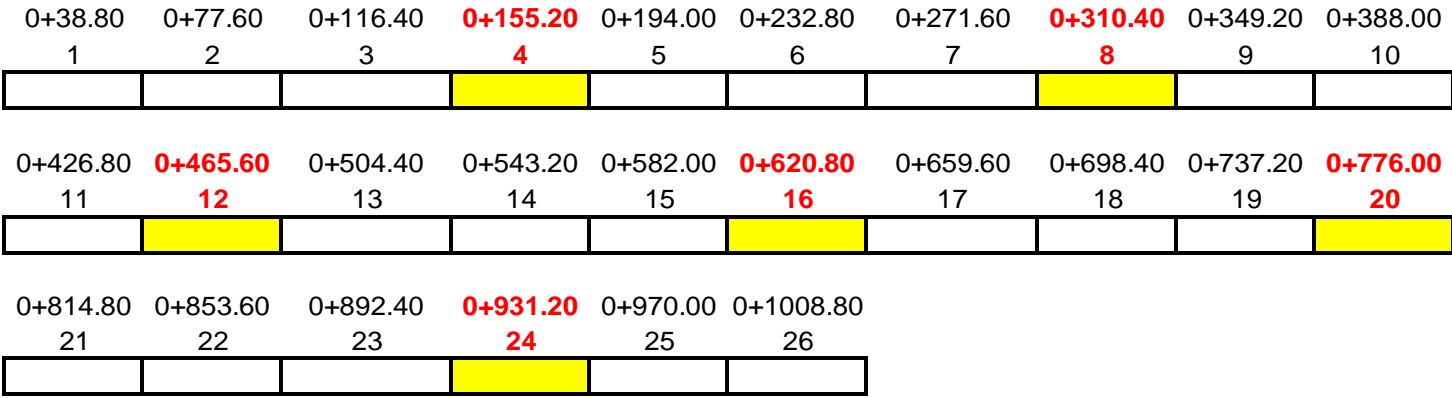
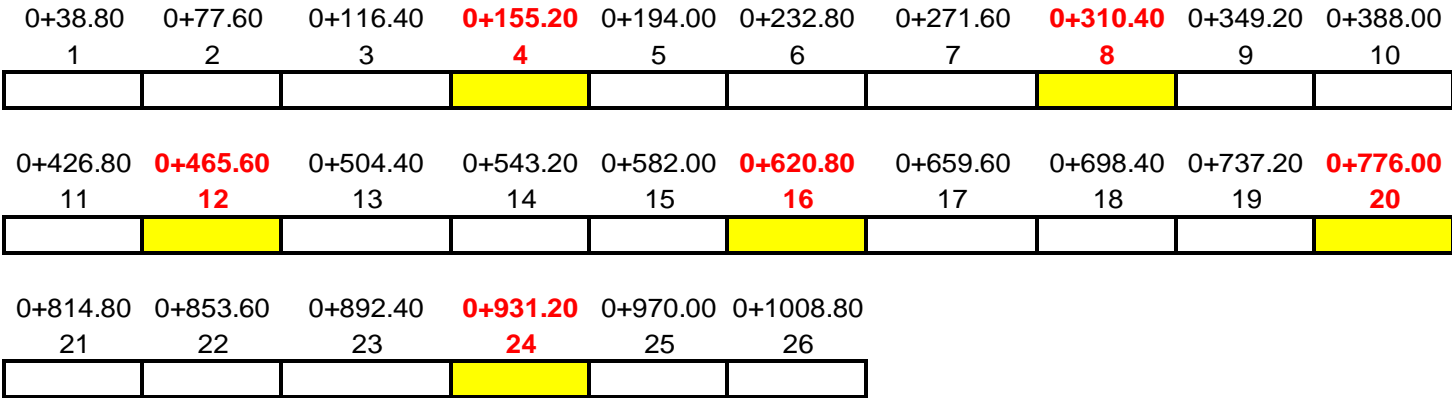
n	5200	→	n	12.42
	418.75			

Selección de las unidades de muestreo para la inspección

$$i = \frac{N}{n}$$

i	4.19
----------	------

Selección de las unidades de muestreo para la inspección



CÁLCULO DE LAS PROGRESIVAS



TRAMO 01

M	UM	TOTAL
1	38.80	38.80
2	38.80	77.60
3	38.80	116.40
4	38.80	155.20
5	38.80	194.00
6	38.80	232.80
7	38.80	271.60
8	38.80	310.40
9	38.80	349.20
10	38.80	388.00
11	38.80	426.80
12	38.80	465.60
13	38.80	504.40
14	38.80	543.20
15	38.80	582.00
16	38.80	620.80
17	38.80	659.60
18	38.80	698.40
19	38.80	737.20
20	38.80	776.00

M	UM	TOTAL
21	38.80	814.80
22	38.80	853.60
23	38.80	892.40
24	38.80	931.20
25	38.80	970.00
26	38.80	1008.80

CÁLCULO DE LAS PROGRESIVAS

TRAMO



M	UM	TOTAL
1	38.80	38.80
2	38.80	77.60
3	38.80	116.40
4	38.80	155.20
5	38.80	194.00
6	38.80	232.80
7	38.80	271.60
8	38.80	310.40
9	38.80	349.20
10	38.80	388.00
11	38.80	426.80
12	38.80	465.60
13	38.80	504.40
14	38.80	543.20
15	38.80	582.00
16	38.80	620.80
17	38.80	659.60
18	38.80	698.40
19	38.80	737.20
20	38.80	776.00

M	UM	TOTAL
21	38.80	814.80
22	38.80	853.60
23	38.80	892.40
24	38.80	931.20
25	38.80	970.00
26	38.80	1008.80



Nombre de la Avenida:		Avenida A , Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:		5.90m					
Progresiva Inicial:		0+116.40			Progresiva Final:		0+155.20					
Area de la muestra:		232.80			Unidad de muestreo:		4					
Autor:		Guibovich Ucañan Cesar Alejandro			Fecha:		18/05/2020					
TIPOS DE FALLAS												
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2							
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2							
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und							
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2							
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2							
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2							
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2							
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2							
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2							
10	Grieta longitudinal y transversal	m										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Grieta en bloque		m2	H	2.05	0.77		1.58					
Grieta en bloque		m2	H	2.56	0.56		1.43					
Abultamientos y hundimientos		m	M	1.69			1.69					
Grieta de borde		m	H	2.81			2.81					
Grieta de borde		m	H	2.77			2.77					
Grieta longitudinal y transversal		m	M	7.88			7.88					
Grieta longitudinal y transversal		m	M	6.12			6.12					
Huecos		Und	H	0.56	0.71	0.07	0.40					
Huecos		Und	H	0.65	0.48	0.04	0.31					
Pulimiento de agregados		m2	H	5.81	0.45		2.61					
Pulimiento de agregados		m2	H	5.33	0.28		1.49					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Grieta en bloque (H)		m2	H	3.01	1.29	11	82	6				
Abultamientos y hundimientos (M)		m	M	1.69	0.73	10						
Grieta en borde (H)		m	H	5.58	2.40	13						
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	M	14.00	6.01	12						
Huecos (H)		Und	H	0.71	0.30	33						
Pulimiento de agregados (H)		m2	H	4.11	1.76	3						
CALCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI=100-VDC
1	33	13	12	11	10	3	0	0	82	6	39	CONDICION DEL PAVIMENTO REGULAR
2	33	13	12	11	10	2	0	0	81	5	42	
3	33	13	12	11	2	2	0	0	73	4	41	
4	33	13	12	2	2	2	0	0	64	3	46	
5	33	13	2	2	2	2	0	0	54	2	40	
6	33	2	2	2	2	2	0	0	43	1	44	



Nombre de la Avenida:		Avenida A , Nuevo Chimbote				Ancho de la Avenida:		5.90m				
Progesiva Inicial:		0+271.60				Progesiva Final:		0+310.40				
Area de la muestra:		232.80				Unidad de muestreo:		8				
Autor:		Guibovich Ucañan Cesar Alejandro				Fecha:		18/05/2020				
TIPOS DE FALLAS												
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2							
2	Exudación	m2	12	Pulimento de agregados	m2							
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und							
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2							
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2							
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2							
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2							
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2							
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2							
10	Grieta longitudinal y transversal	m										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Grieta en bloque		m2	H	3.05	0.85		2.59					
Depresión		m2	H	3.15	0.56	0.01	1.76					
Depresión		m2	H	4.11	0.38	0.02	1.56					
Grieta de borde		m	H	5.14			5.14					
Grieta de borde		m	H	4.49			4.49					
Grieta longitudinal y transversal		m	H	5.96			5.96					
Huecos		Und	H	0.68	0.44	0.06	0.30					
Huecos		Und	H	0.61	0.64	0.07	0.39					
Huecos		Und	H	0.59	0.51	0.04	0.30					
Desprendimiento de agregados		m2	H	6.89	0.41		2.82					
Desprendimiento de agregados		m2	H	5.54	0.33		1.83					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Grieta en bloque (H)		m2	H	2.59	1.11	11	116	6				
Depresion (H)		m2	H	3.33	1.43	18						
Grieta en borde (H)		m	H	9.63	4.14	15						
Grieta longitudinal y transversal (H)		m	H	5.96	2.56	12						
Huecos (H)		Und	H	0.99	0.43	40						
Desprendimiento de agregados (H)		m2	H	4.65	2.00	20						
CALCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	40	20	18	15	12	11	0	0	116	6	61	CONDICION DEL PAVIMENTO MALO
2	40	20	18	15	12	2	0	0	107	5	56	
3	40	20	18	15	2	2	0	0	97	4	55	
4	40	20	18	2	2	2	0	0	84	3	53	
5	40	20	2	2	2	2	0	0	68	2	50	
6	40	2	2	2	2	2	0	0	50	1	49	



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote	Ancho de la Avenida:	5.90m
Progresiva Inicial:	0+426.80	Progresiva Final:	0+465.60
Area de la muestra:	232.80	Unidad de muestreo:	12
Autores:	Guibovich Ucañan Cesar Alejandro	Fecha:	18/05/2020

TIPOS DE FALLAS					
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2
10	Grieta longitudinal y transversal	m			

TIPOS DE FALLAS EXISTENTES						
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL
Grieta en bloque	m2	H	6.22	1.08		6.72
Grieta en borde	m	H	8.11			8.11
Grieta en borde	m	H	6.78			6.78
Grieta longitudinal y transversal	m	M	12.18			12.18
Grieta longitudinal y transversal	m	M	6.88			6.88
Parqueo	m2	M	3.15	1.2		3.78
Parqueo	m2	M	2.85	1.2		3.42
Pulimiento de agregados	m2	H	4.11	0.81		3.33
Pulimiento de agregados	m2	H	6.53	0.88		5.75
Ahuellamiento	m2	M	4.27	0.29	0.01	1.24

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q
Grieta en bloque (H)	m2	H	6.72	2.89	16	98	6
Grieta en borde (H)	m	H	14.89	6.40	19		
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	H	19.06	8.19	15		
Parqueo (M)	m2	H	7.20	3.09	32		
Pulimiento de agregados (H)	m2	H	9.08	3.90	3		
Ahuellamiento (M)	m2	L	1.24	0.53	13		

CALCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC	
1	32	19	16	15	13	3		98	6	48	CONDICION DEL PAVIMENTO REGULAR	
2	32	19	16	15	13	2		97	5	52		
3	32	19	16	15	2	2		86	4	50		
4	32	19	16	2	2	2		73	3	47		
5	32	19	2	2	2	2		59	2	44		
6	32	2	2	2	2	2		42	1	42		

Número Máximo Admisible de Valores Deducidos

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

7.24 7

Rango	Clasificac	Simbología
100 - 85	Excelente	
85 - 70	Muy Bueno	
70 - 55	Bueno	
55 - 40	Regular	
40 - 25	Malo	
25 - 10	Muy Malo	
10 - 0	Fallado	



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote		Ancho de la Avenida:	5.90m							
Progesiva Inicial:	0+582.00		Progesiva Final:	0+620.80							
Area de la muestra:	232.80		Unidad de muestreo:	16							
Autores:	Guibovich Ucañan Cesar Alejandro		Fecha:	18/05/2020							
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2						
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2						
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und						
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2						
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2						
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2						
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2						
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2						
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2						
10	Grieta longitudinal y transversal	m									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL				
Grieta en bloque		m2	H	6.51	1.11		7.23				
Grieta en bloque		m2	H	5.29	1.46		5.29				
Corrugacion		m2	H	4.44	1.33		5.91				
Grieta en borde		m	H	7.10			7.10				
Grieta en borde		m	H	12.98			12.98				
Grieta longitudinal y transversal		m	H	15.63			15.63				
Grieta longitudinal y transversal		m	H	6.14			6.14				
Huecos		Und	H	0.55	0.80	0.06	0.44				
Huecos		Und	H	0.62	0.80	0.07	0.50				
Desprendimiento de agregados		m2	H	6.78	0.45		3.05				
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q			
Grieta en bloque (H)		m2	H	12.52	5.38	20	169	6			
Corrugacion (H)		m2	H	5.91	2.54	42					
Grieta en borde (H)		m	H	20.08	8.63	21					
Grieta longitudinal y transversal (H)		m	H	21.77	9.35	32					
Huecos (H)		Und	H	0.94	0.40	38					
Desprendimiento de agregados (H)		m2	H	3.05	1.31	16					
CALCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	42	38	32	21	20	16		169.00	6	77	CONDICION DEL PAVIMENTO MUY MALO
2	42	38	32	21	20	2		155.00	5	79	
3	42	38	32	21	2	2		137.00	4	76	
4	42	38	32	2	2	2		118.00	3	73	
5	42	38	2	2	2	2		88.00	2	64	
6	42	2	2	2	2	2		52.00	1	52	



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	5.90m						
Progesiva Inicial:	0+737.20			Progesiva Final:	0+776.00						
Area de la muestra:	232.80			Unidad de muestreo:	20						
Autores:	Gubovich Ucañan Cesar Alejandro			Fecha:	18/05/2020						
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2						
2	Exudación	m2	12	Pulmiento de agregados	m2						
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und						
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2						
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2						
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2						
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2						
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2						
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2						
10	Grieta longitudinal y transversal	m									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Grieta en bloque	m2	H	3.65	1.75		6.39					
Abultamientos y hundimientos	m	H	5.39			5.39					
Corrugacion	m2	M	5.18	1.28		6.63					
Depresión	m2	M	3.22	0.95	0.03	3.06					
Grieta en borde	m	M	6.20			6.20					
Grieta en borde	m	M	5.65			5.65					
Grieta longitudinal y transversal	m	H	3.91			3.91					
Grieta longitudinal y transversal	m	H	5.64			5.64					
Huecos	Und	H	0.50	0.48	0.06	0.24					
Huecos	Und	H	0.62	0.53	0.07	0.33					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Grieta en bloque (H)	m2	H	6.39	2.74	17	149	6				
Abultamientos y hundimientos (H)	m	H	5.39	2.32	40						
Corrugacion (M)	m2	M	6.63	2.85	22						
Depresión (M)	m2	M	3.06	1.31	10						
Grieta en borde (M)	m	M	11.85	5.09	11						
Grieta longitudinal y transversal (H)	m	H	9.55	4.10	23						
Huecos (H)	Und	H	0.57	0.24	26						
CALCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	40	26	23	22	17	11	10	149	7	71	PCI = 29
2	40	26	23	22	17	11	2	141	6	69	
3	40	26	23	22	17	2	2	132	5	68	
4	40	26	23	22	2	2	2	117	4	67	
5	40	26	23	2	2	2	2	97	3	62	CONDICION DEL PAVIMENTO MALO
6	40	26	2	2	2	2	2	76	2	55	
7	40	2	2	2	2	2	2	52	1	52	



Nombre de la Avenida:		Avenida A , Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:		5.90m			
Progesiva Inicial:		0+892.40			Progresiva Final:		0+931.20			
Area de la muestra:		232.80			Unidad de muestreo:		24			
Autores:		Guibovich Ucañan Cesar Alejandro			Fecha:		18/05/2020			
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2					
2	Exudación	m2	12	Pulimento de agregados	m2					
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und					
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2					
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2					
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2					
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabólica	m2					
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2					
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2					
10	Grieta longitudinal y transversal	m								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL			
Corrugacion		m2	M	5.47	0.92		5.47			
Grieta en borde		m	H	10.54			10.54			
Grieta en borde		m	H	8.74			8.74			
Grieta longitudinal y transversal		m	H	4.65			4.65			
Grieta longitudinal y transversal		m	H	6.32			6.32			
Huecos		Und	H	0.57	0.66	0.06	0.57			
Huecos		Und	H	0.65	0.57	0.06	0.37			
Desprendimiento de agregados		m2	H	5.12	1.78		9.11			
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q		
Corrugacion (M)		m2	M	5.47	2.35	22	147	5		
Grieta en borde (M)		m	H	19.28	8.28	28				
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	H	10.97	4.71	23				
Huecos (H)		Und	H	0.94	0.40	36				
Desprendimiento de agregados (L)		m2	H	9.11	3.91	38				
CALCULO DEL PCI										
#	VALORES DEDUCIDOS						CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	38	36	28	23	22			147	5	76
2	38	36	28	23	2			127	4	72
3	38	36	28	2	2			106	3	66
4	38	36	2	2	2			80	2	58
5	38	2	2	2	2			46	1	46
CONDICION DEL PAVIMENTO MUY MALO										

TRAMO 02



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote				Ancho de la Avenida:	5.90m				
Progresiva Inicial:	0+116.40				Progresiva Final:	0+155.20				
Area de la muestra:	232.80				Unidad de muestreo:	4				
Autores:	Guibovich Ucañan Cesar Alejandro				Fecha:	19/05/2020				
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²					
2	Exudación	m ²	12	Pulimiento de agregados	m ²					
3	Grieta en bloque	m ²	13	Huecos	Und					
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m ²					
5	Corrugación	m ²	15	Ahuelamiento	m ²					
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²					
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabólica	m ²					
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m ²					
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²					
10	Grieta longitudinal y transversal	m								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL			
Corrugación		m ²	M	6.85	0.84		6.85			
Grieta en borde		m	H	12.41			12.41			
Grieta en borde		m	H	8.47			8.47			
Grieta longitudinal y transversal		m	H	5.31			5.31			
Grieta longitudinal y transversal		m	H	7.61			7.61			
Huecos		Und	H	0.51	0.62	0.06	0.51			
Huecos		Und	H	0.58	0.51	0.06	0.30			
Desprendimiento de agregados		m ²	H	6.11	1.86		11.36			
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q		
Corrugación (M)		m ²	M	6.85	2.94	26	169	5		
Grieta en borde (H)		m	H	20.88	8.97	60				
Grieta longitudinal y transversal (H)		m	H	12.92	5.55	23				
Huecos (H)		Und	H	0.81	0.35	32				
Desprendimiento de agregados (H)		m ²	H	11.36	4.88	28				
CALCULO DEL PCI										
#	VALORES DEDUCIDOS						CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	60	32	28	26	23		169	5	84	PCI = 12
2	60	32	28	26	2		148	4	88	
3	60	32	28	2	2		124	3	74	
4	60	32	2	2	2		98	2	68	
5	60	2	2	2	2		68	1	67	
CONDICION DEL PAVIMENTO MUY MALO										

Número Máximo Admisible de Valores Deducidos

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

4.67	5
------	---

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

TRAMO 02



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote		Ancho de la Avenida:	5.90m							
Progesiva Inicial:	0+271.60		Progesiva Final:	0+310.40							
Area de la muestra:	232.80		Unidad de muestreo:	8							
Autores:			Fecha:	19/05/2020							
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2						
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2						
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und						
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2						
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2						
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2						
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabólica	m2						
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2						
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2						
10	Grieta longitudinal y transversal	m									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Grieta en bloque	m2	H	6.59	1.28		8.44					
Grieta en bloque	m2	H	5.41	1.65		5.41					
Corrugacion	m2	H	4.95	1.72		8.51					
Grieta en borde	m	H	7.36			7.36					
Grieta en borde	m	H	13.25			13.25					
Grieta longitudinal y transversal	m	H	15.2			15.20					
Grieta longitudinal y transversal	m	H	6.85			6.85					
Huecos	Und	H	0.5	1.20	0.07	0.60					
Huecos	Und	H	0.56	1.00	0.07	0.56					
Desprendimiento de agregados	m2	H	6.54	0.55		3.60					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Grieta en bloque (H)	m2	H	13.85	5.95	22	179	6				
Corrugacion (H)	m2	H	8.51	3.66	44						
Grieta en borde (H)	m	H	20.61	8.85	23						
Grieta longitudinal y transversal (H)	m	H	22.05	9.47	32						
Huecos (H)	Und	H	1.16	0.50	40						
Desprendimiento de agregados (H)	m2	H	3.60	1.55	18						
CALCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	44	40	32	23	22	18		179.00	6	81	CONDICION DEL PAVIMENTO MUY MALO
2	44	40	32	23	22	2		163.00	5	83	
3	44	40	32	23	2	2		143.00	4	79	
4	44	40	32	2	2	2		122.00	3	75	
5	44	40	2	2	2	2		92.00	2	66	
6	44	2	2	2	2	2		54.00	1	55	

TRAMO 02

Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote		Ancho de la Avenida:	5.90m								
Progesiva Inicial:	0+582.00		Progesiva Final:	0+620.80								
Area de la muestra:	232.80		Unidad de muestreo:	16								
Autor:	Guibovich Ucañan Cesar Alejandro		Fecha:	19/05/2020								
TIPOS DE FALLAS												
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2							
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2							
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und							
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2							
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2							
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2							
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabólica	m2							
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2							
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2							
10	Grieta longitudinal y transversal	m										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL						
Grieta en bloque	m2	H	2.25	0.71		1.60						
Grieta en bloque	m2	H	2.76	0.50		1.38						
Abultamientos y hundimientos	m	M	1.84			1.84						
Grieta de borde	m	H	3.01			3.01						
Grieta de borde	m	H	2.86			2.86						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	7.91			7.91						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	6.22			6.22						
Huecos	Und	H	0.58	0.64	0.07	0.37						
Huecos	Und	H	0.63	0.41	0.05	0.26						
Pulimiento de agregados	m2	H	6.22	0.48		2.99						
Pulimiento de agregados	m2	H	5.39	0.31		1.67						
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q					
Grieta en bloque (H)	m2	H	2.98	1.28	14	101	6					
Abultamientos y hundimientos (M)	m	M	1.84	0.79	15							
Grieta en borde (H)	m	H	5.87	2.52	16							
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	14.13	6.07	17							
Huecos (H)	Und	H	0.63	0.27	36							
Pulimiento de agregados (H)	m2	H	4.66	2.00	3							
CALCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	36	17	16	15	14	3	0	0	101	6	46	PCI = 47
2	36	17	16	15	14	2	0	0	100	5	53	
3	36	17	16	15	2	2	0	0	88	4	48	
4	36	17	16	2	2	2	0	0	75	3	45	
5	36	17	2	2	2	2	0	0	61	2	44	
6	36	2	2	2	2	2	0	0	46	1	47	
CONDICION DEL PAVIMENTO REGULAR												



Nombre de la Avenida:		Avenida A , Nuevo Chimbote				Ancho de la Avenida:		5.90m			
Progesiva Inicial:		0+737.20				Progesiva Final:		0+776.00			
Area de la muestra:		232.80				Unidad de muestreo:		20			
Autores:		Guibovich Ucañan Cesar Alejandro				Fecha:		19/05/2020			
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2						
2	Exudación	m2	12	Pulimiento de agregados	m2						
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und						
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2						
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2						
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2						
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabolica	m2						
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2						
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2						
10	Grieta longitudinal y transversal	m									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL				
Grieta en bloque		m2	H	6.54	1.20		7.85				
Grieta en borde		m	H	8.45			8.45				
Grieta en borde		m	H	7.63			7.63				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	13.56			13.56				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	7.41			7.41				
Parqueo		m2	M	4.12	1.25		5.15				
Parqueo		m2	M	3.24	1.35		4.37				
Pulimiento de agregados		m2	H	4.88	0.85		4.15				
Pulimiento de agregados		m2	H	6.81	0.9		6.13				
Ahuellamiento		m2	M	4.58	0.32	0.02	1.47				
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q			
Grieta en bloque (H)		m2	H	7.85	3.37	18	108	6			
Grieta en borde (H)		m	H	16.08	6.91	21					
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	H	20.97	9.01	17					
Parqueo (M)		m2	H	9.52	4.09	34					
Pulimiento de agregados (H)		m2	H	10.28	4.41	3					
Ahuellamiento (M)		m2	L	1.47	0.63	15					
CALCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	34	21	18	17	15	3		108	6	52	CONDICION DEL PAVIMENTO REGULAR
2	32	19	16	15	13	2		97	5	56	
3	32	19	16	15	2	2		86	4	53	
4	32	19	16	2	2	2		73	3	49	
5	32	19	2	2	2	2		59	2	46	
6	32	2	2	2	2	2		42	1	44	



Nombre de la Avenida:	Avenida A , Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	5.90m							
Progesiva Inicial:	0+892.40			Progresiva Final:	0+931.20							
Area de la muestra:	232.80			Unidad de muestreo:	24							
Autor:	Guibovich Ucañan Cesar Alejandro			Fecha:	19/05/2020							
TIPOS DE FALLAS												
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2							
2	Exudación	m2	12	Pulimento de agregados	m2							
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos	Und							
4	Abultamientos y Hundimientos	m	14	Cruce de rieles	m2							
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2							
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2							
7	Grieta en borde	m	17	Grieta parabólica	m2							
8	Grieta de reflexión de junta	m	18	Hinchamiento	m2							
9	Desnivel calzada	m	19	Desprendimiento de agregados	m2							
10	Grieta longitudinal y transversal	m										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL						
Grieta en bloque	m2	H	3.45	0.95		3.28						
Depresión	m2	H	3.61	0.58	0.02	2.09						
Depresión	m2	H	4.5	0.41	0.02	1.85						
Grieta de borde	m	H	5.87			5.87						
Grieta de borde	m	H	4.81			4.81						
Grieta longitudinal y transversal	m	H	9.14			9.14						
Huecos	m	H	0.62	0.48	0.07	0.30						
Huecos	Und	H	0.57	0.69	0.07	0.39						
Huecos	Und	H	0.52	0.54	0.06	0.28						
Desprendimiento de agregados	m2	H	7.15	0.46		3.29						
Desprendimiento de agregados	m2	H	5.75	0.35		2.01						
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES												
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q					
Grieta en bloque (H)	m2	H	3.28	1.41	13	130	6					
Depresión (H)	m2	H	3.94	1.69	20							
Grieta en borde (H)	m	H	10.68	4.59	17							
Grieta longitudinal y transversal (H)	m	H	9.14	3.93	19							
Huecos (H)	Und	H	0.97	0.42	39							
Desprendimiento de agregados (H)	m2	H	5.30	2.28	22							
CALCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 -VDC
1	39	22	20	19	17	13	0	0	130	6	63	PCI = 37
2	39	22	20	19	17	2	0	0	119	5	60	
3	39	22	20	19	2	2	0	0	104	4	58	
4	39	22	20	2	2	2	0	0	87	3	54	CONDICION DEL PAVIMENTO MALO
5	39	22	2	2	2	2	0	0	69	2	50	
6	39	2	2	2	2	2	0	0	49	1	52	

**ANEXO 6 : INFORME TÉCNICO DE ENSAYOS REALIZADOS EN
LABORATORIO DE SUELOS - GEOMG S.A.C.**

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash

Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com

www.geomsac.com

***ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
FINES DE PAVIMENTACION***

***EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA
"A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA***



SOLICITA:

GUIBOVICH UCAÑAN, CESAR ALEJANDRO

(ORCID: 0000-0002-4871-0189)

NUEVO CHIMBOTE, JUNIO DEL 2020

INFORME N° LS20-235 / 53 paginas

GEOMG S.A.C.
Jorge E. Morillo Trujillo
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto del estudio
- 1.2 Ubicación del área de estudio
- 1.3 Normatividad

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1 Geomorfología
- 2.2 Geología local
- 2.3 Geodinámica externa
- 2.4 Sismicidad

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

- 3.1 Prospecciones de campo
 - 3.1.1 Calicatas
 - 3.1.2 Muestreo Disturbado
 - 3.1.3 Registros de Excavaciones
- 3.2 Ensayos de laboratorio
- 3.3 Clasificación de suelos

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

5.0 DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AASHTO'93

- 5.1 Diseño del pavimento flexible AASHTO'93
 - 5.1.1 Cálculo del índice medio diario (IMD)
 - 5.1.2 Cálculo de los ejes equivalentes para un pavimento flexible (EE 8.2 Tn)
 - 5.1.3 Diseño Estructural del Pavimento Flexible

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Anexo I (Registro de excavaciones)
- Anexo II (Resultados de ensayos de laboratorio)
- Anexo III (Plano de ubicación de calicatas)
- Anexo IV (Fotos)


GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68736

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente informe tiene por objeto determinar las propiedades físico - mecánicas del subsuelo del área en estudio para la "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA". El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico, propiedades de esfuerzo y deformación.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico superficial de la zona, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles geotécnicos del área del estudio.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas para el diseño.

1.2 Normatividad

El estudio fue realizado de acuerdo a las normativas técnicas vigentes en el Perú, en concordancia con:

- Norma CE.010 "Pavimentos Urbanos" vigente.
- Manual de carreteras- Sección suelos y pavimentos vigente.
- Manual de carreteras- EG-2013 Especificaciones técnicas generales para la construcción vigente.
- Normas técnicas peruanas NTP vigentes.
- Normas ASTM, normas ACI, y demás estándares.

1.3 Ubicación del área en Estudio

El área del terreno en estudio se ubica en la Av. "A" localizada en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

2.0 GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 Geomorfología

El área de estudio y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de colinas
- Unidad de arenas eólicas

a) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 30°, que afloran por el Hospital Regional y SENATI.

b) Unidad de arenas eólicas

Son acumulaciones superficiales que cubren los afloramientos rocosos y los depósitos residuales producto de la desintegración de las rocas intrusivas. Las arenas eólicas, se ubican en el interior y exteriores de la UNS.

2.2 Geología Local

En el distrito de Nuevo Chimbote y sus alrededores, se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas (Q-e):

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas, hasta alcanzar una altura considerable.

b) Rocas Intrusivas (K-t-h2)

Son tonalitas Huaricanga 2 de la Super Unidad Santa Rosa, que afloran a lo largo de la vertiente de la costa. Son rocas de grano medio a grueso y textura equigranular. Aflorando como bloques de roca en la vía proyectada, localizada entre la Av. Anchoqueta y Av. Universitaria, con rumbo descendiente por los terrenos de SENATI y Universidad Nacional del Santa.

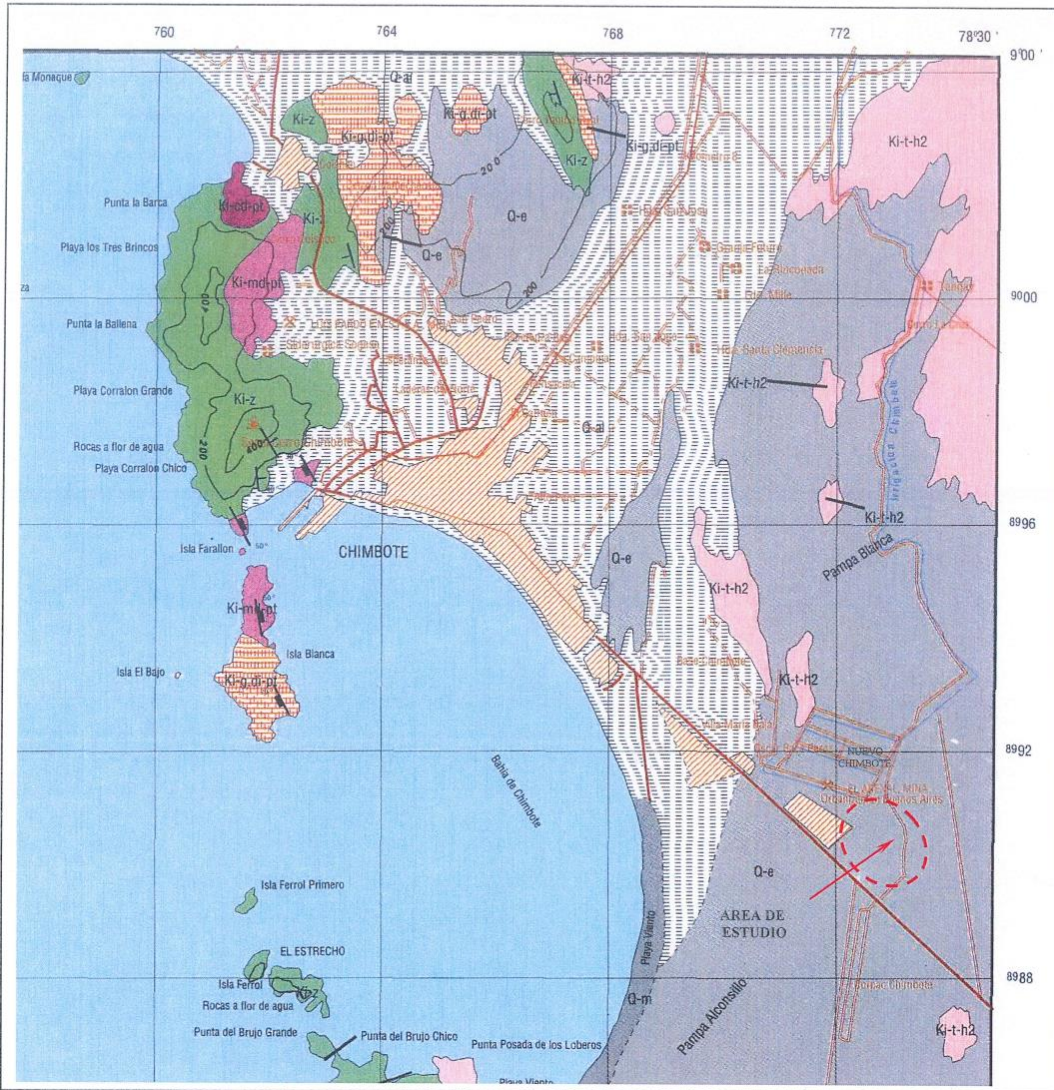
2.3 Geodinámica externa

Arenales

Las acumulaciones de las masas de arenas eólicas, se encuentran cubriendo gran parte

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738



LEYENDA

ERA	SISTEMA	SERIE	PIEDRA	UNIDADES LITOLÓGICAS / LITOLÓGICAS	UNIDADES INTRUSIVAS
CENOZOICA	CUATERNARIO			Depositos Aluviales	
				Depositos Eólicos	
				Depositos Marinos	
MESOZOICA	CRETACEO	MORONA	MORONA	U-1	
				U-2	
				U-3	
				U-4	
				U-5	
				U-6	
				U-7	
				U-8	
				U-9	
				U-10	
				U-11	
				U-12	
				U-13	
				U-14	
				U-15	
				U-16	
				U-17	
				U-18	
				U-19	
				U-20	
				U-21	
				U-22	
				U-23	
				U-24	
				U-25	
				U-26	
				U-27	
				U-28	
				U-29	
				U-30	
				U-31	
				U-32	
				U-33	
				U-34	
				U-35	
				U-36	
				U-37	
				U-38	
				U-39	
				U-40	
				U-41	
				U-42	
				U-43	
				U-44	
				U-45	
				U-46	
				U-47	
				U-48	
				U-49	
				U-50	
				U-51	
				U-52	
				U-53	
				U-54	
				U-55	
				U-56	
				U-57	
				U-58	
				U-59	
				U-60	
				U-61	
				U-62	
				U-63	
				U-64	
				U-65	
				U-66	
				U-67	
				U-68	
				U-69	
				U-70	
				U-71	
				U-72	
				U-73	
				U-74	
				U-75	
				U-76	
				U-77	
				U-78	
				U-79	
				U-80	
				U-81	
				U-82	
				U-83	
				U-84	
				U-85	
				U-86	
				U-87	
				U-88	
				U-89	
				U-90	
				U-91	
				U-92	
				U-93	
				U-94	
				U-95	
				U-96	
				U-97	
				U-98	
				U-99	
				U-100	

**GEOLOGIA REGIONAL
NUEVO CHIMBOTE**

GEOMIG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

de los afloramientos rocosos, suelos residuales y aluviales. Estas masas eólicas, son producto del transporte de los vientos dominantes de la costa que movilizan partículas de arena de las playas o litorales. El terreno está constituido por depósitos eólicos que tienen espesores variables de centímetros a metros.

2.4 Sismicidad

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica del Perú, la ciudad de Nuevo Chimbote se encuentra en la zona 04 de sismicidad alta, sismoactiva en el presente siglo, con predominio de sismos intermedios.

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII MM, sentido en las ciudades de Pisco, Nazca, Ica y Lima.
- Sismo del 26 de mayo del 2019, con intensidades máximas de VI - VII MM y una magnitud de 8.0, con epicentro en Lagunas, Yurimaguas - Loreto. Sentido en todo el norte del Perú.

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

ZONAS SÍSMICAS



GEOMIG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo base de diseño de intensidad VIII MM y magnitud 8.0, adoptando aceleraciones superficiales máximas de 0.45g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismorresistentes en el diseño de las estructuras proyectadas.

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1 Prospecciones de campo

3.1.1 Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico, se realizaron cuatro calicatas de 1.50m de profundidad en promedio. Ver Anexo III (Plano de ubicación calicatas)

Calicata	Profundidad (m)	Nivel Freatico (m)	Coordenadas UTM WGS 84	
Avenida "A"				
C-01	1.50	N.R.	772669 E	8989601 N
C-02	1.50	N.R.	772683 E	8989587 N
C-03	1.50	N.R.	772291 E	8989166 N
C-04	1.50	N.R.	772274 E	8989183 N

3.1.2 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidades suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.3 Registros de Excavaciones

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc. Ver Anexo I (Registro de excavaciones).

3.2 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron según normas:

➤ Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:

- 08, Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422),
- 08, Límite líquido (ASTM D-4318)
- 08, Límite plástico (ASTM D-4318)
- 08, Contenido de humedad (ASTM-D-216)


GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 64738

➤ Ensayos especiales:

- 03, Ensayo proctor modificado (ASTM D1557 – 12ε1)
- 03, Ensayo CBR (ASTM-D1883)

Ver Anexo II (Resultados de los ensayos de laboratorio)

3.3 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas y Clasif.

CALICATA	C-01		C-02		C-03		C-04	
Profundidad (m)	0.04 - 0.24	0.24 - 1.50	0.04 - 0.29	0.29 - 1.50	0.04 - 0.29	0.29 - 1.50	0.04 - 0.29	0.29 - 1.50
Muestra	M-01	M-02	M-01	M-02	M-01	M-02	M-01	M-02
Nivel Freático (m)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
% Grava (No.4 < Diam < 3")	34.55%	0.23%	32.16%	1.68%	41.76%	0.25%	39.80%	0.16%
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	48.73%	98.54%	53.48%	97.11%	40.71%	97.91%	44.29%	97.93%
% Finos (Diam < No.200)	16.72%	1.23%	14.36%	1.21%	17.53%	1.83%	15.90%	1.91%
Límite Líquido (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Límite Plástico (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Índice Plasticidad (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Contenido de Humedad, (%)	4.15%	1.81%	3.92%	2.14%	2.52%	2.58%	2.52%	2.58%
Clasificación SUCS	SM	SP	SM	SP	GM	SP	SM	SP
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)	A-3(0)	A-1-b (0)	A-3(0)	A-1-b (0)	A-3(0)	A-1-b (0)	A-3(0)

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

El subsuelo ha sido investigado a través de 04 calicatas en la vía vehicular.

CALICATA C-01: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.24m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.24m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

CALICATA C-02: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

CALICATA C-03: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por grava limosa con arena (GM), compacto, seco de color beige claro y


GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

CALICATA C-04: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

Las propiedades y características físicas de un suelo SP son:

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| ○ Permeabilidad | Buena |
| ○ Capilaridad | Buena |
| ○ Elasticidad | Nula |
| ○ Cambios de volumen | Nula |
| ○ Como terreno de fundación | Bueno a regular |

Del valor CBR en C-02 / M-01 (0.04-0.29)

- | | | |
|-------------------------|---------|---------------------|
| ○ Valor del CBR al 100% | 61.85 % | 0.1" de penetración |
| ○ Valor del CBR al 95% | 36.78 % | 0.1" de penetración |

Del valor CBR en C-02 / M-02 (0.29-1.50)

- | | | |
|-------------------------|---------|---------------------|
| ○ Valor del CBR al 100% | 35.45 % | 0.1" de penetración |
| ○ Valor del CBR al 95% | 14.32 % | 0.1" de penetración |

Del valor CBR en C-03 / M-02 (0.29-1.50)

- | | | |
|-------------------------|---------|---------------------|
| ○ Valor del CBR al 100% | 42.13 % | 0.1" de penetración |
| ○ Valor del CBR al 95% | 18.56 % | 0.1" de penetración |

5.0 DISEÑO DEL PAVIMENTO

5.1 Diseño del pavimento flexible AASHTO'93

5.1.1 Cálculo del índice medio diario (IMD)

La carga y el volumen de tráfico juegan un papel importante en el diseño estructural del pavimento, por lo que se deben establecer datos realistas para este caso específico. En la actualidad se ha registrado el tráfico vehicular de: Autos, camionetas, combis, buses, camiones y tráylers. Siendo la estación de control en la Avenida "A".

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como al análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- En el área del terreno en estudio se identificaron las siguientes unidades estratigráficas:

a) Depósitos cuaternarios

Depósitos de arenas eólicas (Q-e):

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas, hasta alcanzar una altura considerable.

b) Rocas Intrusivas (K-t-h2)


Son tonalitas Huaricanga 2 de la Super Unidad Santa Rosa, que afloran a lo largo de la vertiente de la costa. Son rocas de grano medio a grueso y textura equigranular. Aflorando como bloques de roca en la vía proyectada, localizada entre la Av. Anchoqueta y Av. Universitaria, con rumbo descendiente por los terrenos de SENATI y Universidad Nacional del Santa.

- De los trabajos de exploración de campo se concluye lo siguiente:

CALICATA C-01: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.24m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.24m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

CALICATA C-02: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

CALICATA C-03: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por grava limosa con arena (GM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

CALICATA C-04: De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico. No se registró la presencia del nivel freático.

- Según norma CE.010 de pavimentos urbanos, la estructura del pavimento ha sido diseñada para una vía colectora de tránsito mediano, la vía tiene un tráfico TP2 con unos ejes equivalentes 429,135.23 EE. Para el diseño de la estructura del pavimento, se utilizó el método AASHTO 93.

Espesor del pavimento calculado en la Avenida "A":

Espesor de carpeta asfáltica: 6.35cm = 2.5"

Espesor de la base granular: 20cm

Espesor de la sub base granular: 15cm

- El espesor de la estructura del pavimento existente, no cumple con la nueva normativa vigente según norma CE.010 de pavimentos urbanos.

Espesor del pavimento existente en la Avenida "A":

Espesor promedio de carpeta asfáltica: 4.00cm

Espesor promedio de base granular: 24cm

- El material de base granular no cumple con los requisitos mínimos establecidos en la norma CE 0.10 Pavimentos Urbanos, según la siguiente Tabla:

TABLA 6
Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (Nº 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,0 mm (Nº 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
425 µm (Nº 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (Nº 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 305 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

- El CBR del material afirmado existente en el subsuelo es de 61.85 %, menor a la resistencia mínima establecida de 80%.

TABLA 7
Valor Relativo de Soporte, CBR
NTP 339.145:1999

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

- La gradación de la mezcla asfáltica no cumple con los requisitos establecidos en la siguiente Tabla:

TABLA 15
Gradaciones de los Agregados para Mezclas Asfálticas en Caliente

Tamiz	PORCENTAJE QUE PASA		
	MAC - 1	MAC - 2	MAC - 3
25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80 - 100	100	-
12,5 mm (1/2")	67 - 85	80 - 100	-
9,5 mm (3/8")	60 - 77	70 - 88	100
4,75 mm (N° 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2,00 mm (N° 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 µm (N° 40)	14 - 25	17 - 28	16 - 29
180 µm (N° 80)	08 - 17	08 - 17	09 - 19
75 µm (N° 200)	04 - 08	04 - 08	05 - 10

- La mezcla asfáltica tiene un contenido de asfalto en promedio 3.61%, es decir le falta líquido, se considera un contenido de asfalto adecuado en una mezcla asfáltica, cuando esta es superior al 5.00%.


GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

ANEXO 7: Registro de Excavaciones

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
 Calicata : C-01
 Fecha : 29.05.2020
 Profundidad Alcanzada (m) : 1.50
 Nivel Freático (m) : N.P.

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SAC)
			DM, g/cm ³	HN, %			
0.00 0.04						Carpeta asfáltica deteriorada	
0.24		M-01		4.15		Relleno conformado por: Arena limosa con grava (SM), 34.55% de gravas gruesas a finas, subangulosas, 48.73% de arena media a fina y 16.72% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, seco de color beige claro. Clasificación AASHTO: A-1-b (0) Como terreno de fundación: Bueno a regular	SM
	C A L I C A						
		M-02		1.81		Arena mal graduada (SP): 0.23% de gravas finas, subangulosas, 98.54% de arena media a fina y 1.23% de finos no plásticos. Condición in situ: Medianamente compacto a compacto, seco de color beige. Clasificación AASHTO: A-3 (0) Como terreno de fundación: Regular	SP
1.50							

Ejecutado: K.A.J.

Revisado: M.T.J.



GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash

Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com

www.geomsac.com

Tesis	: "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"		
Solicitante	: Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro		
Calicata	: C-02	Profundidad Alcanzada (m)	: 1.30
Fecha	: 29/05/2020	Nivel Freático (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (metros)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SIUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00 0.04						Carpeta asfáltica deteriorada	
0.29		M-01	3.92			<p>Relleno conformado por: Arena limosa con grava (SM), 32.16% de gravas gruesas a finas, subangulosas; 53.48% de arena media a fina y 14.36% de finos no plásticos.</p> <p>Condición in situ: Compacto, seco de color beige claro.</p> <p>Clasificación AASHTO: A-1-b (0)</p> <p>Como terreno de fundación: Bueno a regular</p>	SM
	C						
	A						
	L						
	I						
	C	M-02	2.14			<p>Arena mal graduada (SP): 1.68% de gravas finas, subangulosas, 97.11% de arena media a fina y 1.21% de finos no plásticos.</p> <p>Condición in situ: Medianamente compacto a compacto, seco de color beige.</p> <p>Clasificación AASHTO: A-3 (0)</p> <p>Como terreno de fundación: Regular</p>	SP
	A						
	T						
	A						
1.50							



Ejecutado: K.A.J.

Revisado: M.T.J.




GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

Tesis	: "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
Solicita	: Gulbovich Ucañan, Cesar Alejandro
Califica	: C-01
Fecha	: 29-05-2020
Profundidad Alcanzada (m)	: 1.50
Nivel Freatico (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (USCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00						Carpeta asfáltica deteriorada	
0.04							
0.29		M-01		2.52		Relleno conformado por: Arena limosa con grava (SM), 39.80% de gravas gruesas a finas, subangulosas; 44.29% de arena media a fina y 15.90% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, seco de color beige claro. Clasificación AASHTO: A-1-b (0) Como terreno de fundación: Bueno a regular	SM
	C						
	A						
	L						
	I						
	C						
	A	M-02		2.58		Arena mal graduada (SP): 0.16% de gravas finas, subangulosas, 97.93% de arena media a fina y 1.91% de finos no plásticos. Condición in situ: Medianamente compacto a compacto, seco de color beige. Clasificación AASHTO: A-3 (0) Como terreno de fundación: Regular	SP
	T						
	A						
1.50							

Ejecutado: K.A.J.

Revisado: M.T.J.




GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

ANEXO 8: Resultados de Ensayos de laboratorio

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash

Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com

www.geomsac.com

INFORME N° LS20-230-01

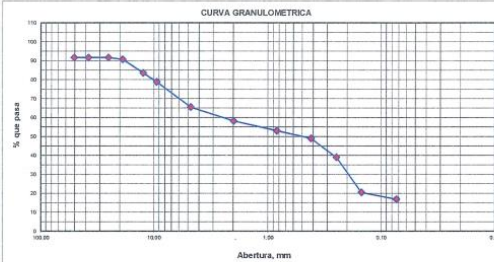
Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-01 Muestra : M-01 de 0.04 a 0.24m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422)

Peso Inicial Seco, [gr] 1920.10

Peso Lavado y Seco, [gr] 1599.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200		
2"	50.800	160.90	91.62
1 1/2"	38.100	0.00	91.62
1"	25.400	0.00	91.62
3/4"	19.050	18.10	90.68
1/2"	12.500	136.90	83.55
3/8"	9.525	91.20	78.80
N° 4	4.760	256.20	65.45
N° 10	2.000	139.50	58.19
N° 20	0.840	99.60	53.00
N° 40	0.420	79.10	48.88
N° 60	0.250	190.40	38.97
N° 100	0.150	355.60	20.45
N° 200	0.074	71.50	16.72
< N° 200		321.10	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PLASTICO
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		82
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		73.50
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		71.00
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	2.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	60.20
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	4.15



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	34.55%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	9.32%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	25.22%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	48.73%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	7.27%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	9.31%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	32.16%
Finos (Diam < No.200)	16.72%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	4.15%
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.
 V° B°
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

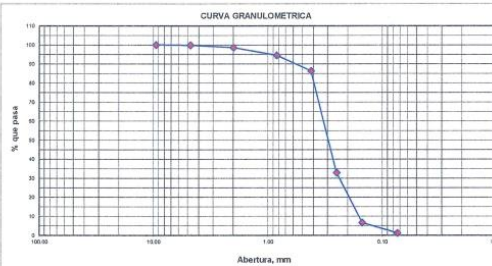


INFORME N° LS20-230-02

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-01 Muestra : M-02 de 0.24 a 1.50m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1132.20		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1118.30		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.760	2.60	99.77
N° 10	2.000	13.70	98.56
N° 20	0.840	46.00	94.50
N° 40	0.420	93.30	86.26
N° 60	0.250	604.90	32.83
N° 100	0.150	297.00	6.60
N° 200	0.074	60.80	1.23
< N° 200		13.90	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PLASTICO
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		T-11
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		69.40
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		68.50
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.90
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	49.60
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	1.81



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.23%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	0.23%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	98.54%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	1.21%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	12.30%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	85.03%
Finos (Diam < No.200)	1.23%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plásticidad	N.P.
Contenido de Humedad	1.81%
Clasificación SUCS	SP
Clasificación AASHTO	A-3 (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

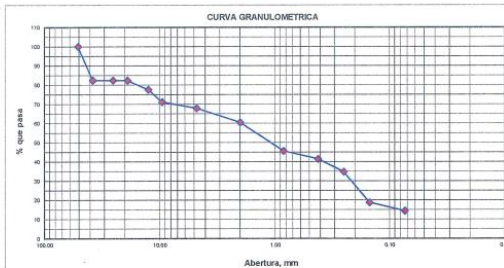


INFORME N° LS20-230-03

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucaña, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-02 Muestra : M-01 de 0.04 a 0.29m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Pasa
3"	76.200	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	82.35
1 1/2"	38.100	0.00	82.35
1"	25.400	0.00	82.35
3/4"	19.050	0.00	77.60
1/2"	12.500	96.80	71.08
3/8"	9.525	133.10	68.00
N° 4	4.750	149.40	60.51
N° 10	2.000	149.40	45.57
N° 20	0.840	304.80	41.36
N° 40	0.420	136.60	18.75
N° 100	0.150	89.70	14.36
N° 200	0.074	292.80	
< N° 200			



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	(2)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PLASTICO
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		.43
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		10.40
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		111.10
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	107.30
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	3.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	96.90



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	32.16%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	17.65%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	14.51%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	53.48%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	7.33%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	19.16%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	27.00%
Finos (Diam < No.200)	14.36%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	3.92%
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

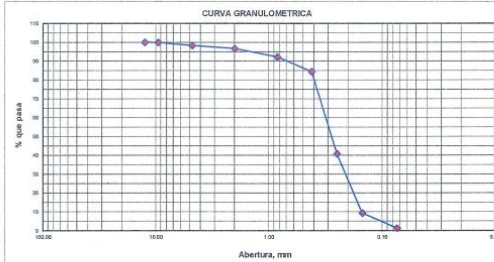
GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-230-04

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-02 Muestra : M-02 de 0.29 a 1.50m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	1.10	99.92
N° 4	4.750	21.00	98.32
N° 10	2.000	22.40	96.61
N° 20	0.840	58.50	92.16
N° 40	0.420	102.00	84.39
N° 60	0.250	573.80	40.70
N° 100	0.150	413.80	9.20
N° 200	0.074	104.90	1.21
< N° 200		15.90	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PLASTICO
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		45
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		58.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		57.30
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	1.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	46.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	2.14



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	1.88%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4 < Diam < 3/4")	1.88%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.11%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	1.71%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	12.22%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	83.18%
Fines (Diam < No.200)	1.21%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad	2.14%
Clasificación SUCS	SP
Clasificación AASHTO	A-3 (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738



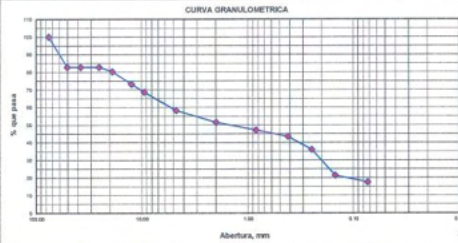
INFORME N° LS20-230-05

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-03 Muestra : M-01 de 0.04 a 0.29m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	2301.40
Peso Lavado y Seco, [gr]	1898.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200	0.00	100.00
2"	50.800	396.30	82.78
1 1/2"	38.100	0.00	82.78
1"	25.400	0.00	82.78
3/4"	19.050	57.10	80.30
1/2"	12.500	165.10	73.13
3/8"	9.525	103.40	68.63
N° 4	4.750	239.10	58.24
N° 10	2.000	154.20	51.54
N° 20	0.848	104.00	47.02
N° 40	0.420	82.20	43.45
N° 60	0.250	169.00	36.11
N° 100	0.150	340.70	21.30
N° 200	0.074	86.90	17.53
< N° 200		403.40	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PRESENTA
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(6)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NO PLASTICO
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		41
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		10.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		107.70
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	2.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	95.10
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	2.52



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	41.76%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	19.70%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	22.06%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	40.71%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	6.70%
Arena Medía (No.40 < Diam < No.10)	8.09%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	25.92%
Finos (Diam < No.200)	17.53%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	2.52%
Clasificación SUCS	GM
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

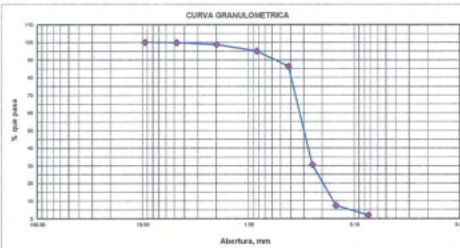
GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Prujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-230-06

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-03 Muestra : M-02 de 0.29 a 1.50m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	2.90	99.75
N° 10	2.000	11.50	98.75
N° 20	0.840	43.50	94.57
N° 40	0.420	98.70	86.39
N° 60	0.250	642.00	30.59
N° 100	0.150	267.20	7.37
N° 200	0.074	63.70	1.83
< N° 200		21.10	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)*100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	

NO PLASTICO

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		49
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		10.10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		57.90
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	56.70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	1.20
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	46.60

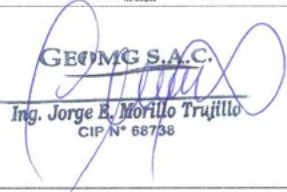
2.58



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.25%
Grava Grossa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (1/4" < Diam < 3/4")	0.25%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.91%
Arena Grossa (No.10 < Diam < No.4)	1.00%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	12.36%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	84.56%
Finos (Diam < No.200)	1.83%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad	2.58%
Clasificación BUCS	SP
Clasificación AASHTO	A-3 (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.


GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

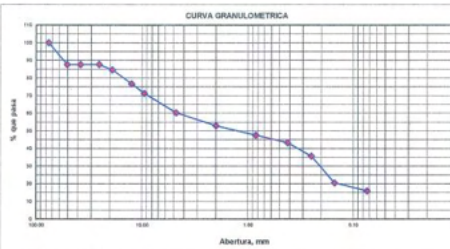


INFORME N° LS20-230-07

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucaña, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020
 Calicata : C-04 Muestra : M-01 de 0.04 a 0.29m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200	0.00	100.00
2"	50.800	249.40	87.87
1 1/2"	38.100	0.00	87.87
1"	25.400	0.00	87.87
3/4"	19.050	61.20	84.52
1/2"	12.500	159.40	78.57
3/8"	9.525	108.20	71.18
N° 4	4.750	220.40	60.20
N° 10	2.000	148.20	52.81
N° 20	0.840	106.20	47.52
N° 40	0.420	86.40	43.24
N° 60	0.250	152.30	35.82
N° 100	0.150	304.20	20.46
N° 200	0.074	91.40	15.90
< N° 200		319.10	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(2)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)*100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	

NO PLASTICO

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		41
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		10.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		107.70
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	2.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	95.10
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	2.52



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	39.80%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	15.48%
Grava Fina (1/4" < Diam < 3/4")	24.32%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	44.29%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	7.39%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	9.60%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	27.51%
Finos (Diam < No.200)	15.90%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad	2.52%
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-1-B (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

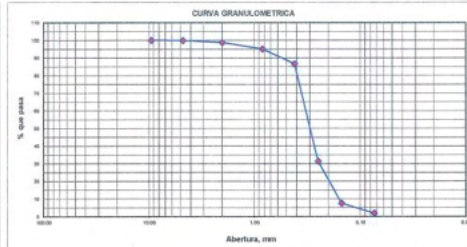
GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Prujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-230-08

Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
Solicita : Guilovich Ucañan, Cesar Alejandro **Fecha** : 29-05-2020
Calicata : C-04 **Muestra** : M-02 de 0.29 a 1.50m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1155.30		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1133.20		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [gr]	% Pasa
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	1.80	99.84
N° 10	2.000	12.30	98.78
N° 20	0.840	42.50	95.09
N° 40	0.420	97.50	86.64
N° 60	0.250	638.40	31.39
N° 100	0.150	276.20	7.48
N° 200	0.075	64.30	1.91
< N° 200		22.10	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(1)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)*100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	

NO PLASTICO

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		46
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		10.10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		57.90
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	1.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	46.60
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)*100	2.58



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.16%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (1/4" < Diam < 3/4")	0.10%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.33%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	1.00%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	12.14%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	84.73%
Fines (Diam < No.200)	1.91%
Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	2.58%
Clasificación SUCS	SP
Clasificación AASHTO	A-3 (0)

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIF/N° 68736



INFORME N° LS20-231-01

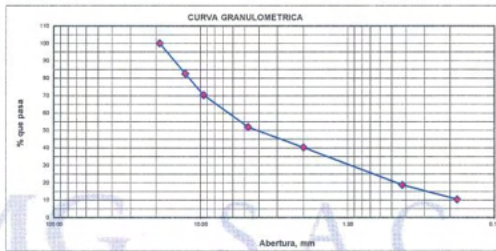
Tesis : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 Solicita : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro Fecha : 29-05-2020

**ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO
(MTC E502-2000)**

Calicata : C-01
 Muestra : M-01, de 0.00 a 0.04m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.000		
3/4"	19.000	0.00	100.00
1/2"	12.700	251.40	82.57
3/8"	9.525	177.60	70.25
N° 4	4.750	254.10	51.94
N° 10	2.000	167.90	40.30
N° 40	0.425	311.30	18.71
N° 80	0.180	120.00	10.39
N° 200	0.075	100.50	3.43
FONDO		49.40	



RESUMEN DE GRADACION:

Grava (No.4 < Diam < 3")	48.06%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	48.52%
Finos (Diam < No.200)	3.43%

CONTENIDO DE ASFALTO (ASTM D-2172)

Peso Muestra Inicial (g)	1600.00
Peso muestra despues lavado(g)	1442.10
Peso inicial del filtro (g)	13.50
Peso final del filtro (g)	13.70
Peso muestra final (g)	1442.20
Contenido de asfalto (%)	3.85



GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68736

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

Nota: Muestra proporcionada por el solicitante

INFORME N° LS20-231-02

Tesis	: "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
Solicita	: Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
Fecha	: 29-05-2020

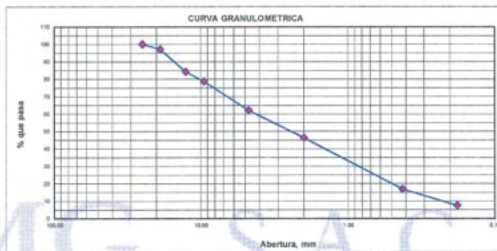
**ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO
(MTC E502-2000)**

Calicata : C-03

Muestra : M-01, de 0.00 a 0.04m

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1445.90		
Peso Lavado y Seco, [gr]	1391.30		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.000	0.00	100.00
3/4"	19.000	41.30	97.14
1/2"	12.700	196.60	84.24
3/8"	9.525	78.90	78.78
N° 4	4.750	239.20	62.24
N° 10	2.000	229.90	46.34
N° 40	0.425	425.40	16.92
N° 80	0.180	136.60	7.47
N° 200	0.075	53.40	3.78
FONDO		54.60	



RESUMEN DE GRADACION:

Grava (No.4 < Diam < 3")	37.76%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	58.46%
Finos (Diam < No.200)	3.78%

CONTENIDO DE ASFALTO (ASTM D-2172)

Peso Muestra Inicial (gr)	1500.00
Peso muestra despues lavado(g)	1445.70
Peso inicial del filtro (g)	13.40
Peso final del filtro (g)	13.60
Peso muestra final (g)	1445.90
Contenido de asfalto (%)	3.61



GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Prujillo
 CIP N° 68736

Realizado por: K.A.J.
 Revisado por: M.T.J.

Nota: Muestra proporcionada por el solicitante

INFORME N° LS20-232-01

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 ASTM D-1883

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 CLASF. (SUCS) : SM
 MUESTRA : M-01 de 0.04 a 0.29m CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)

COMPACTACION

	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	56		25		10	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		10	
Masa de molde + Suelo húmedo (g)	12572.00	12633.00	11906.00	11998.00	11761.00	11889.00
Masa de molde (g)	7497.00	7497.00	6870.00	6870.00	6924.00	6924.00
Masa del suelo húmedo (g)	5075.00	5136.00	5036.00	5128.00	4837.00	4965.00
Volumen del molde (cm ³)	2084.96	2084.96	2124.02	2124.02	2120.41	2120.41
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.434	2.463	2.371	2.414	2.281	2.342
Tara (N°)	T-11		82		41	
Masa suelo seco + tara (g)	80.20	5136.00	89.90	5128.00	107.10	4965.00
Masa de tara (g)	76.40	4763.95	85.00	4726.77	101.20	4540.34
Masa de agua (g)	3.80	372.05	4.90	401.23	5.90	424.66
Masa de suelo seco (g)	58.20	4763.95	74.90	4726.77	90.30	4540.34
Contenido de humedad (%)	6.53	7.81	6.54	8.49	6.53	9.35
Densidad seca (g/cm ³)	2.285	2.285	2.225	2.225	2.141	2.141

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/05/2020	11:45	00 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
27/05/2020	11:45	24 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
28/05/2020	11:45	48 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
29/05/2020	11:45	72 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00

PENETRACION

PENETRACION Pulgadas	CARGA STAND. Lb/psig ²	MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
		CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION	CARGA		CORRECCION
		lb	lb	%	lb	lb	%	lb	lb	%
0.000		0			0			0		
0.025		125			108			92		
0.050		443			303			282		
0.075		672			672			498		
0.100	1000	1176.8	1865	61.8	1043	1426	47.3	681	974	32.3
0.125		1722			1389			888		
0.150		2081			1733			1097		
0.175		2623			2072			1328		
0.200	1500	3358	3681	81.3	2428	2815	62.2	1561	1884	41.6
0.250		3983			3109			2051		
0.300		5072			3794			2517		
0.400		6137			4943			3354		
0.500		7768			5911			4151		

EJECUTADO: J.M.



Responsable:

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

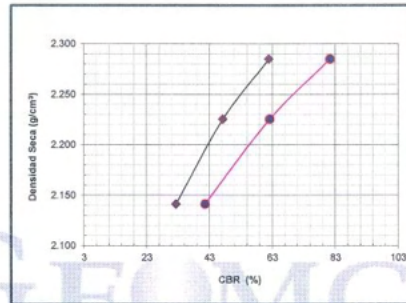
INFORME N° LS20-232-02

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 ASTM D-1883**

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Guibovich Ucoñan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02
 MUESTRA : M-01 de 0.04 a 0.29m
 CLASF. (SUCS) : SM
 CLASF.(AASHTO) : A-1-b (0)

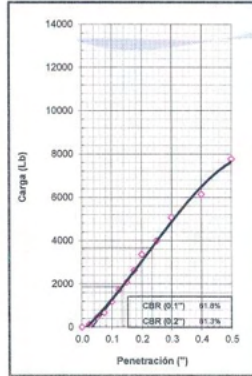


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.285
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.53

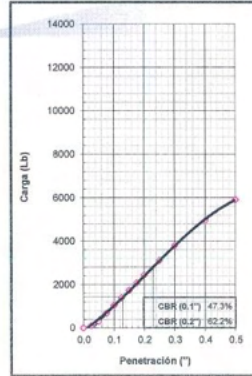
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	51.85	0.2"	81.36
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	36.78	0.2"	47.97

OBSERVACIONES:

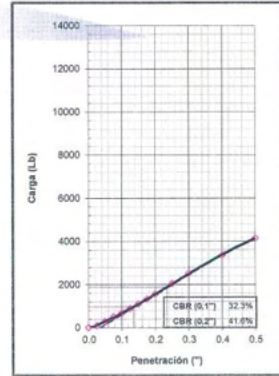
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 10 GOLPES



EJECUTADO: J.M.



Responsable:

GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge B. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-232-03

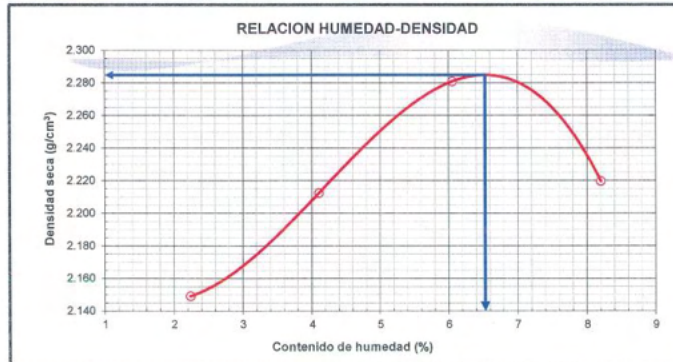
**ENSAYO DE COMPACTACION
 PROCTOR MODIFICADO
 ASTM D1557 - 12^{ed}
 METODO "C"**

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 CLASF. (SUCS) : SM
 MUESTRA : M-01 de 0.04 a 0.29m CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)

Masa Suelo + molde (g)	7498.00	7725.00	7973.00	7936.00	
Masa Molde (g)	2789.00	2789.00	2789.00	2789.00	
Masa Suelo (g)	4709.00	4936.00	5184.00	5147.00	
Volumen del Molde (cm ³)	2143.05	2143.05	2143.05	2143.05	
Densidad Húmeda (g/cm ³)	2.197	2.303	2.419	2.402	
Tara No.	83	84	T-5	T-2	
Masa del Suelo Húmedo + Tara (g)	70.20	91.60	74.20	96.20	
Masa del Suelo Seco + Tara (g)	68.90	88.40	71.30	90.50	
Masa de Tara (g)	10.90	10.50	23.40	21.00	
Masa de Agua (g)	1.30	3.20	2.90	5.70	
Masa del Suelo Seco (g)	58.00	77.90	47.90	69.50	
Humedad (%)	2.24	4.11	6.05	8.20	
Densidad Seca (g/cm ³)	2.149	2.212	2.281	2.220	
					Densidad máxima (g/cm ³)
					2.285
					Humedad óptima (%)
					6.53



Hecho por: K.A.J.

Revisado por: J.M.T



GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-233-01

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 ASTM D-1883

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 CLASF. (SUCS) : SP
 MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m CLASF. (AASHTO) : A-3 (0)

COMPACTACION

Molde N°	1		2		3	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		10	
Golpes por capa N°	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Masa de molde + Suelo húmedo (g)	12204.00	12264.00	11445.00	11571.00	11907.00	12086.00
Masa de molde (g)	7962.00	7962.00	7329.00	7329.00	7974.00	7974.00
Masa del suelo húmedo (g)	4242.00	4302.00	4116.00	4242.00	3933.00	4112.00
Volumen del molde (cm ³)	2106.39	2106.39	2112.77	2112.77	2093.34	2093.34
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.014	2.042	1.948	2.008	1.879	1.964
Tara (N°)	T-8		T-7		T-12	
	95.60	4302.00	73.50	4242.00	86.10	4112.00
Masa suelo seco + tara (g)	85.70	3698.72	66.70	3588.90	77.50	3429.67
Masa de tara (g)	18.30	0.00	20.40	0.00	18.90	0.00
Masa de agua (g)	9.90	603.28	6.80	653.10	8.60	682.33
Masa de suelo seco (g)	67.40	3698.72	46.30	3588.90	58.60	3429.67
Contenido de humedad (%)	14.69	16.31	14.69	18.20	14.68	19.89
Densidad seca (g/cm ³)	1.756	1.756	1.699	1.699	1.638	1.638

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/05/2020	11:45	00 Hrs	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
27/05/2020	11:45	24 Hrs	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
28/05/2020	11:45	48 Hrs	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00
29/05/2020	11:45	72 Hrs	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	0.00

PENETRACION

PENETRACION Pulgadas	CARGA STAND. Lb/pulg ²	MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
		CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%
0.000		0			0			0		
0.025		40			18			12		
0.050		167			61			48		
0.075		413			147			117		
0.100	1000	763.1	1080	35.8	268	585	19.4	224	366	12.1
0.125		1071			430			346		
0.150		1431			610			478		
0.175		1759			775			600		
0.200	1500	2070	2054	45.4	939	1159	25.6	706	726	16.0
0.250		2390			1267			862		
0.300		2672			1430			965		
0.400		2959			1770			1154		
0.500		3382			2089			1440		

EJECUTADO: J.M.



Responsable:

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68736

INFORME N° LS20-233-02

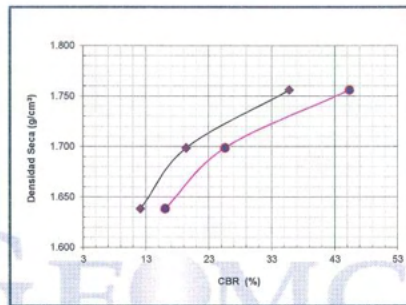
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

ASTM D-1883

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Guibovich Ucafan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 CLASF. (SUCS) : SP
 MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m CLASF.(AASHTO) : A-3 (0)

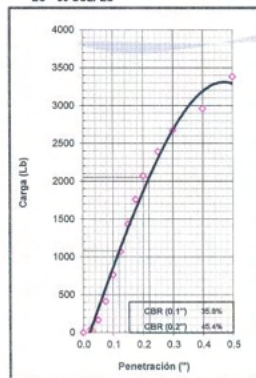


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.755
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.88

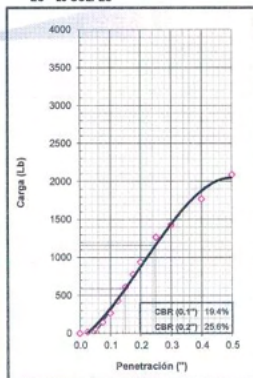
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	35.45	0.2"	44.96
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	14.32	0.2"	19.18

OBSERVACIONES:

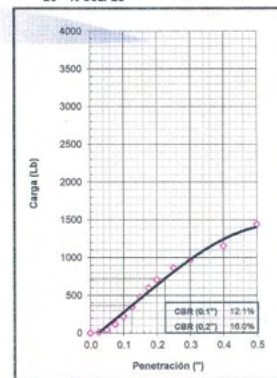
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 10 GOLPES



EJECUTADO: J.M.

Responsable:



GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

INFORME N° LS20-233-03

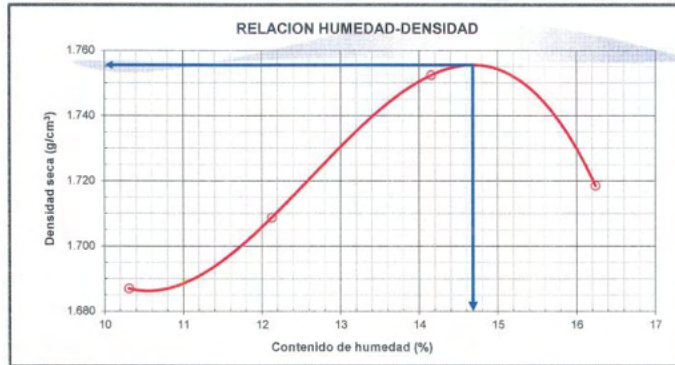
**ENSAYO DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO
ASTM D1557 - 12^{e1}
METODO "C"**

TESIS : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-02 CLASF. (SUCS) : SP
MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m CLASF. (AASHTO) : A-3 (0)

Masa Suelo + molde (g)	6777.00	6895.00	7076.00	7070.00
Masa Molde (g)	2789.00	2789.00	2789.00	2789.00
Masa Suelo (g)	3988.00	4106.00	4287.00	4281.00
Volumen del Molde (cm ³)	2143.05	2143.05	2143.05	2143.05
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.861	1.916	2.000	1.998
Tara No.	T-8	T-7	T-10	T-12
Masa del Suelo Húmedo + Tara (g)	85.70	83.90	80.90	68.10
Masa del Suelo Seco + Tara (g)	79.40	77.00	73.20	61.10
Masa de Tara (g)	18.30	20.10	18.80	18.00
Masa de Agua (g)	6.30	6.90	7.70	7.00
Masa del Suelo Seco (g)	61.10	56.90	54.40	43.10
Humedad (%)	10.31	12.13	14.15	16.24
Densidad Seca (g/cm ³)	1.687	1.709	1.752	1.719
Densidad máxima (g/cm ³)				1.755
Humedad óptima (%)				14.68



Hecho por: K.A.J.

Revisado por: J.M.T



GEOMG S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

INFORME N° LS20-234-01

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 ASTM D-1883

PROYECTO : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
 SOLICITA : Gubovich Ucañan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-03 CLASF. (SUCS) : SP
 MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m CLASF. (AASHTO) : A-3 (0)

COMPACTACION

Molde N°	1		2		3	
	5	5	5	5	5	5
Capas N°	56					
Golpes por capa N°	25					
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Masa de molde + Suelo húmedo (g)	12247.00	12312.00	11783.00	11917.00	11150.00	11331.00
Masa de molde (g)	7912.00	7912.00	7690.00	7690.00	7189.00	7189.00
Masa del suelo húmedo (g)	4335.00	4400.00	4093.00	4227.00	3961.00	4142.00
Volumen del molde (cm ³)	2101.95	2101.95	2085.26	2085.26	2107.21	2107.21
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.062	2.093	1.963	2.027	1.880	1.966
Tara (N°)	T-8	T-8	T-7	T-7	T-12	T-12
	95.60	4400.00	73.50	4227.00	86.10	4142.00
Masa suelo seco + tara (g)	85.70	3779.81	66.70	3568.85	77.50	3454.09
Masa de tara (g)	18.30	0.00	20.40	0.00	18.90	0.00
Masa de agua (g)	9.90	620.19	6.80	658.15	8.60	687.91
Masa de suelo seco (g)	67.40	3779.81	46.30	3568.85	58.60	3454.09
Contenido de humedad (%)	14.69	16.41	14.69	18.44	14.68	19.92
Densidad seca (g/cm ³)	1.798	1.798	1.711	1.711	1.639	1.639

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/05/2020	11:45	00 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
28/05/2020	11:45	24 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
29/05/2020	11:45	48 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
30/05/2020	11:45	72 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00

PENETRACION

PENETRACION Pulgadas	CARGA STAND. Lb/pulg ²	MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION	
		lb	lb	%	lb	lb	%	lb	lb	%
0.000		0			0			0		
0.025		44			27			21		
0.050		113			96			73		
0.075		200			169			150		
0.100	1000	379.2	1274	42.2	335	578	19.2	291	323	10.7
0.125		757			603			416		
0.150		1064			651			542		
0.175		1403			832			656		
0.200	1500	2217	2521	55.7	1096	1151	25.4	753	699	15.4
0.250		2670			1339			918		
0.300		2984			1535			985		
0.400		3546			1856			1318		
0.500		4313			2312			1635		

EJECUTADO: J.M.



Responsable:

GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Frujillo
 CIP N° 68738

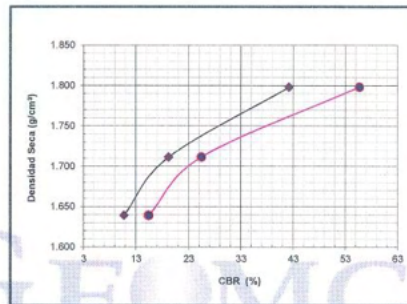
INFORME N° LS20-234-02

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
ASTM D-1883

PROYECTO : "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020 - Propuesta de Mejora"
SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

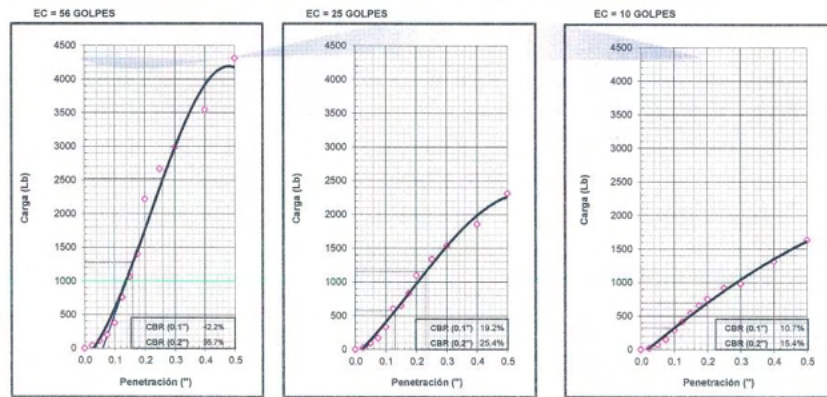
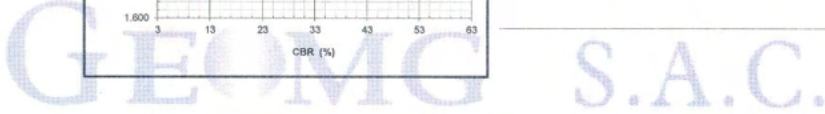
CALICATA : C-03 CLASF. (SUCS) : SP
MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m CLASF. (AASHTO) : A-3 (0)



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.798
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.69

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	42.13	0.2"	55.80
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	18.86	0.2"	24.86

OBSERVACIONES:



EJECUTADO: J.M.



Responsable:

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68736

INFORME N° LS20-234-03

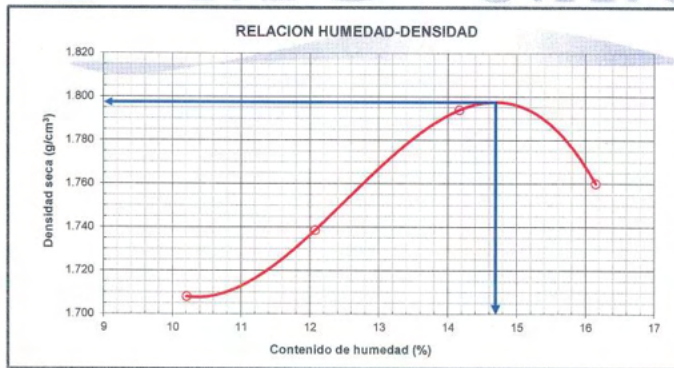
**ENSAYO DE COMPACTACION
 PROCTOR MODIFICADO
 ASTM D1557 - 12^{E1}
 METODO "C"**

PROYECTO :
 SOLICITA : Guibovich Ucañan, Cesar Alejandro
 FECHA : 29-05-2020

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-03
 MUESTRA : M-02 de 0.29 a 1.50m
 CLASF. (SUCS) : SP
 CLASF. (AASHTO) : A-3 (0)

Masa Suelo + molde (g)	6823.00	6965.00	7178.00	7170.00
Masa Molde (g)	2789.00	2789.00	2789.00	2789.00
Masa Suelo (g)	4034.00	4176.00	4389.00	4381.00
Volumen del Molde (cm ³)	2143.05	2143.05	2143.05	2143.05
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.882	1.949	2.048	2.044
Tara No.	T-8	T-7	T-2	T-12
Masa del Suelo Húmedo + Tara (g)	71.20	102.90	89.60	93.40
Masa del Suelo Seco + Tara (g)	66.30	94.00	81.10	83.00
Masa de Tara (g)	18.30	20.30	21.10	18.60
Masa de Agua (g)	4.90	8.90	8.50	10.40
Masa del Suelo Seco (g)	48.00	73.70	60.00	64.40
Humedad (%)	10.21	12.08	14.17	16.15
Densidad Seca (g/cm ³)	1.708	1.739	1.794	1.760
Densidad máxima (g/cm ³)				1.798
Humedad óptima (%)				14.69



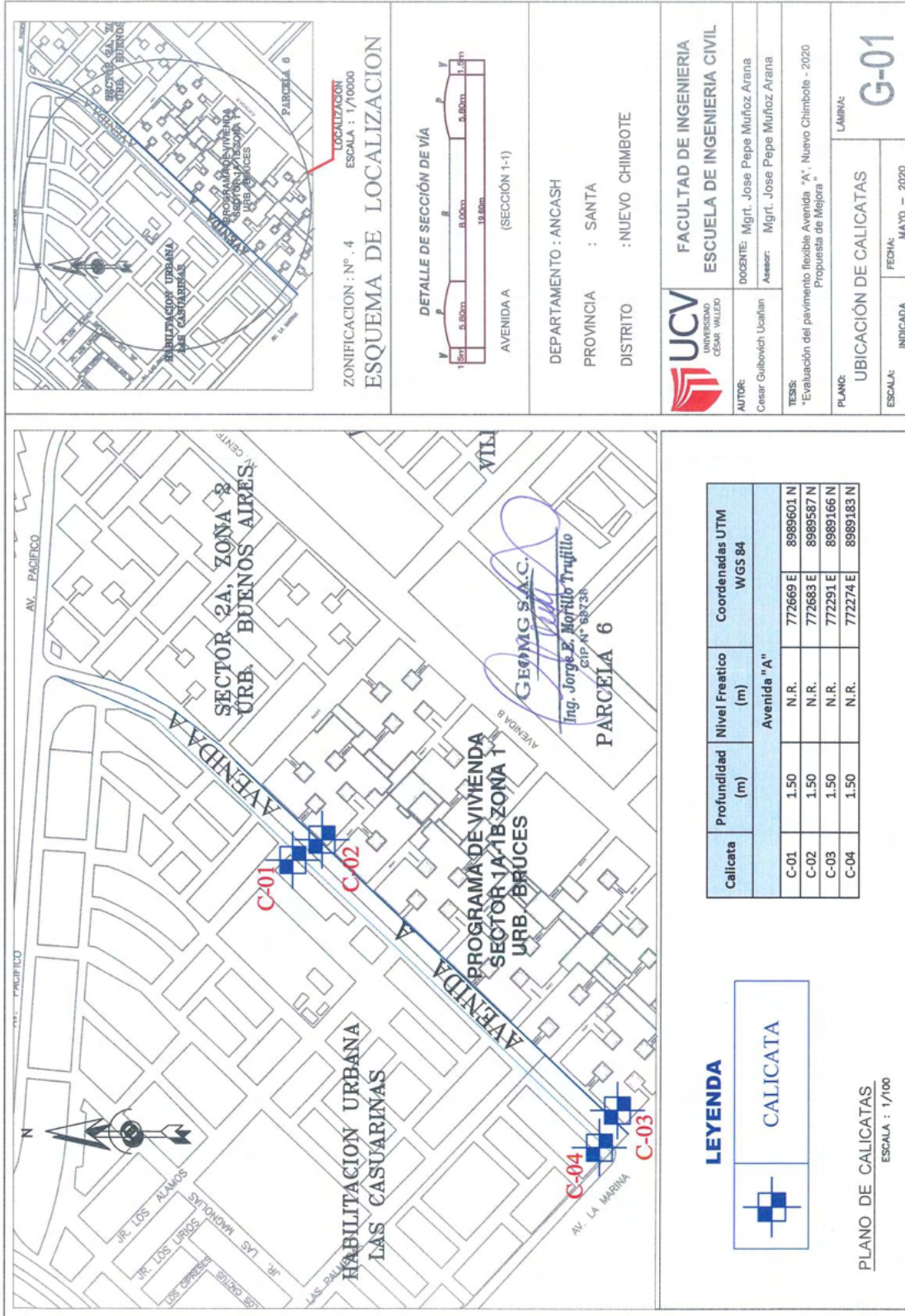
Hecho por: K.A.J.



Revisado por: J.M.T

GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Prujillo
 CIP N° 68738

ANEXO 9: Plano de ubicación de calicatas



LEYENDA



CALICATA

PLANO DE CALICATAS
ESCALA : 1/100

Calicata	Profundidad (m)	Nivel Freatico (m)	Coordenadas UTM WGS 84
C-01	1.50	N.R.	772669 E 8989601 N
C-02	1.50	N.R.	772683 E 8989587 N
C-03	1.50	N.R.	772291 E 8989166 N
C-04	1.50	N.R.	772274 E 8989183 N



ZONIFICACION : N° 4
ESCALA : 1/10000
ESQUEMA DE LOCALIZACION



DEPARTAMENTO : ANCASH
PROVINCIA : SANTA
DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

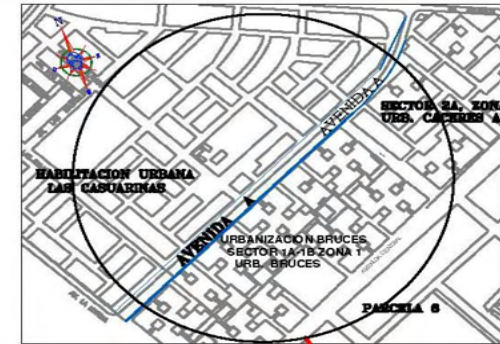
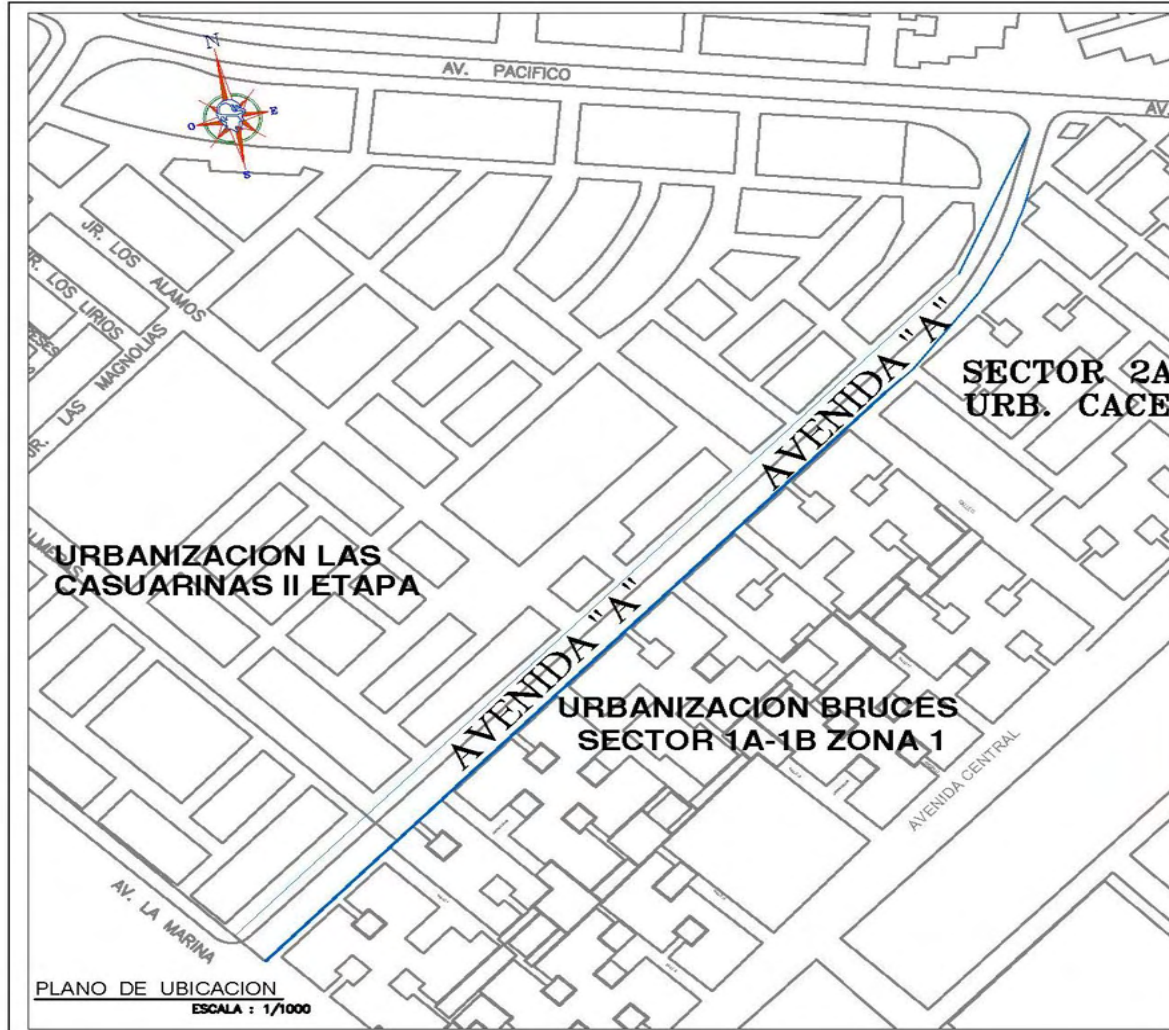
AUTOR: Cesar Guibovich Uccarian
DOCENTE: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana
Asesor: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana

TESSIS: "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020
Propuesta de Mejora"

PLANO: UBICACION DE CALICATAS
LAMINA: **G-01**

ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO - 2020

ANEXO 10: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN
PLANO PCI DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PLANO ESTRUCTURA PROPUESTA



ZONIFICACION : N° 4
ESQUEMA DE LOCALIZACION

DEPARTAMENTO : ANCASH
PROVINCIA : DEL SANTA
DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

AUTOR:
 Guibovich Ucañan Cesar

DOCENTE: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana
Asesor: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana

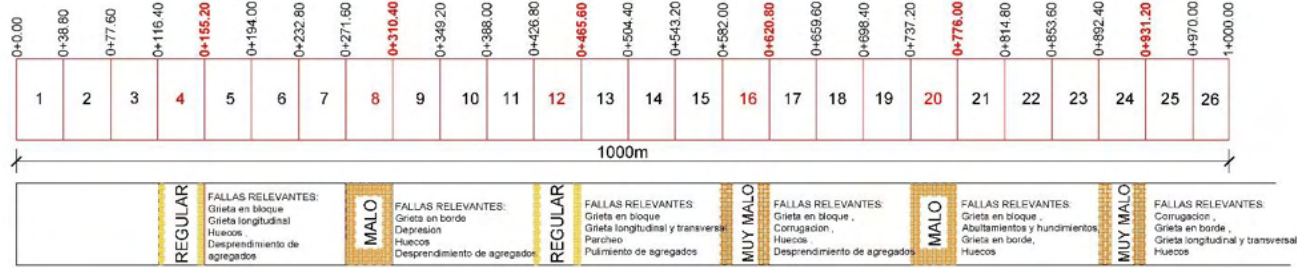
PROYECTO DE TESIS:
 "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote
 2020 - Propuesta de Mejora"

PLANO:
 UBICACIÓN

LÁMINA:
 U-01

ESCALA: INDICADA **FECHA:** JUNIO - 2020

FALLAS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA "A" - NUEVO CHIMBOTE



MALO TRAMO 01

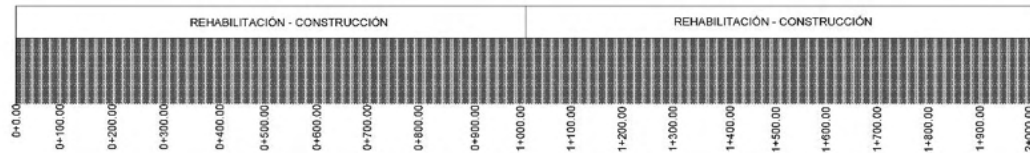


MALO TRAMO 02

CORRELACIÓN DE LAS ZONAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN

TRAMO 01

TRAMO 02



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote – 2020
- Propuesta de Mejora "

Docente: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana Asesor: Mgtr. Jose Pepe Muñoz Arana

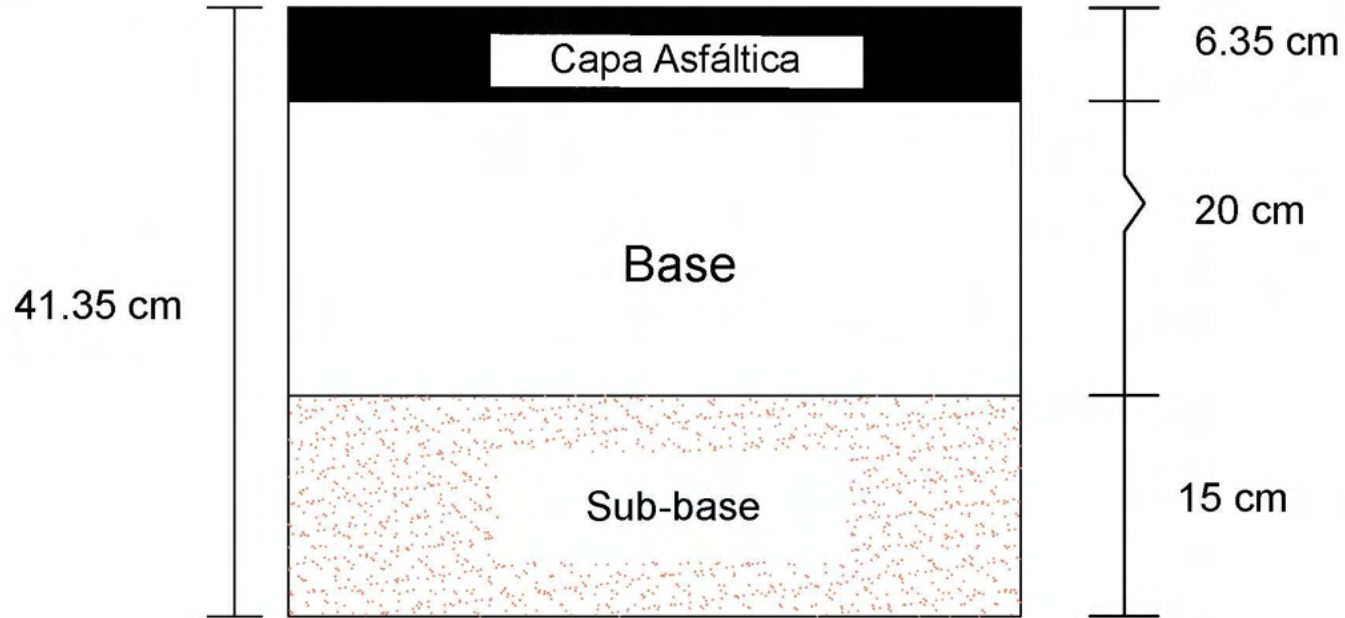
AUTOR: Cesar Alejandro Guibovich Ucañan

PLANO: EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE UTILIZANDO LA METODOLOGIA PCI

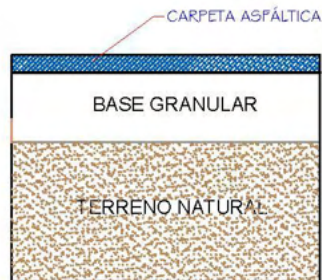
LÁMINA:

P-01

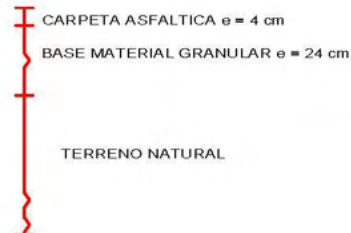
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE PROPUESTA PARA AVENIDA "A" NUEVO CHIMBOTE



PLANO DE ESTRUCTURA PROPUESTA



ESTRUCTURA EXISTENTE



FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

AUTOR:
 Cesar Guibovich Ucañan

Mgrt. Jose Pepe Muñoz Arana
 Mgrt. Jose Pepe Muñoz Arana

TESIS:
 "Evaluación del pavimento flexible Avenida "A", Nuevo Chimbote - 2020
 Propuesta de Mejora"

PLANO:
 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
 PROPUESTA

ESCALA:
 1/100

FECHA:
 JUNIO - 2020

E-01

ANEXO 11: PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N°01: Vista de ubicación de la calicata C-01 en la avenida "A"

Foto N°02: Vista de la calicata C-01 en la avenida "A". De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.24m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.24m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico.



GEOMG S.A.C.
Jorge E. Morillo Trujillo
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738



Foto N°03: Vista de ubicación de la calicata C-02 en la avenida "A"

Foto N°04: Vista de la calicata C-02 en la avenida "A". De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico



GEOMG S.A.C.
Jorge B. Morillo Trujillo
Ing. Jorge B. Morillo Trujillo
CIP N° 68736

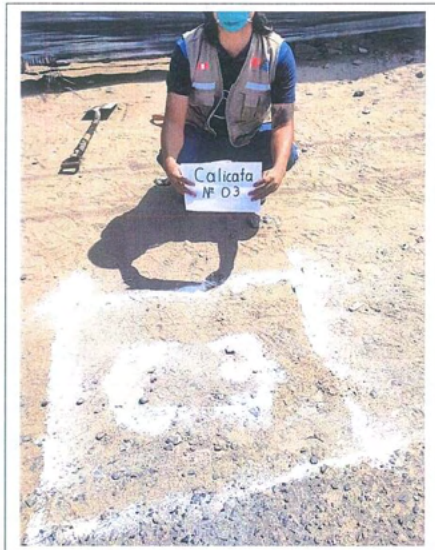


Foto N°05: Vista de ubicación de la calicata C-03 en la avenida "A"



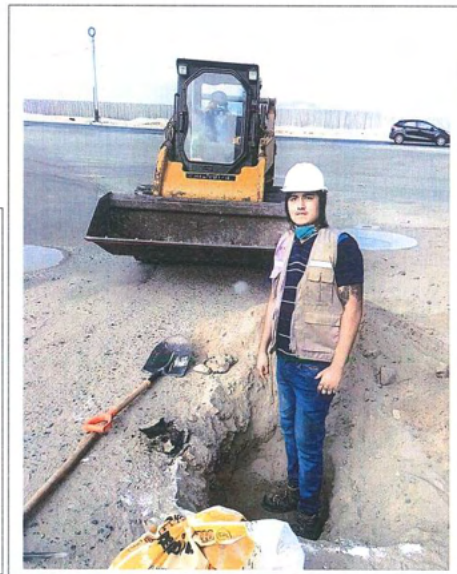
Foto N°06: Vista de la calicata C-03 en la avenida "A". De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por grava limosa con arena (GM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico.

GENING S.A.C.
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738



Foto N°07: Vista de ubicación de la calicata C-04 en la avenida "A"

Foto N°08: Vista de la calicata C-04 en la avenida "A". De 0.00 a 0.04m de profundidad presencia de carpeta asfáltica deteriorada. De 0.04 a 0.29m de profundidad presencia de material afirmado conformado por arena limosa con grava (SM), compacto, seco de color beige claro y fino no plástico. De 0.29m a 1.50m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, seco de color beige y fino no plástico



GEOMG S.A.C.
Jorge E. Morillo Trujillo
Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 84736



Foto N° 9
Zarandeando los tamices

Foto N° 9
Señalando las muestras en
el horno





Foto N°10 Dando los 56 golpes en el molde – Ensayo proctor modificado

Con los moldes de CBR listos para sumergirlos





Foto N°11: Evaluando las fallas existentes en el pavimento flexible

Foto N°12: Evaluando las fallas existentes en el pavimento flexible



ANEXO 12: CONTEO VEHICULAR

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Avenida A			ESTACIÓN						
SENTIDO	O ←		E →	DIA	1		CODIGO DE LA ESTACIÓN	E - 01		
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash			DIA Y FECHA	Martes		3	3	2020	

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC.%		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00-01	O	2	1																			3	0.28	
	E	2	1																				3	0.28
01-02	O	1	3																				4	0.37
	E	2	1																				3	0.28
02-03	O	1	3																				4	0.37
	E	1	1																				2	0.18
03-04	O	2	1																				3	0.28
	E	2	3																				5	0.46
04-05	O	8	4																				12	1.10
	E	8	5																				13	1.19
05-06	O	16	9	4				2															31	2.85
	E	18	10	5				1	1														35	3.21
06-07	O	13	9					3	3														28	2.57
	E	18	13	5		3		2	1														42	3.86
07-08	O	11	9	5												2							27	2.48
	E	12	10	3		2																	27	2.48
08-09	O	13	8	3		1																	25	2.30
	E	14	9												1								24	2.20
09-10	O	15	8	4		2				1													30	2.75
	E	18	11	5																			34	3.12
10-11	O	12	9	2		2																	25	2.30
	E	11	14	2		2																	29	2.66
11-12	O	15	12	2		1									1								31	2.85
	E	17	9	3		2		1															32	2.94
12-13	O	13	12							1													26	2.39
	E	11	12	6																			29	2.66
13-14	O	17	10	6																			33	3.03
	E	15	11	6																			32	2.94
14-15	O	13	11																				24	2.20
	E	13	8	2				1															24	2.20
15-16	O	12	9	4						1													26	2.39
	E	18	13	6																			37	3.40
16-17	O	12	9																				21	1.93
	E	11	9	6																			26	2.39
17-18	O	18	8																				26	2.39
	E	13	10																				23	2.11
18-19	O	18	11	2																			31	2.85
	E	16	8			2																	26	2.39
19-20	O	15	13	2		2																	32	2.94
	E	16	11	2		2																	31	2.85
20-21	O	11	13			1																	25	2.30
	E	12	13	2		2																	29	2.66
21-22	O	10	12	2		2																	26	2.39
	E	11	6	1																			18	1.65
22-23	O	10	8	2		2				1	2												25	2.30
	E	12	6																				18	1.65
23-24	O	8	5							1	1												15	1.38
	E	7	3							2	2												14	1.29
TOTAL:		544	394	92	0	28	0	10	9	5	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1089	100.00	
PORC.%		50.0	36.2	8.4	0.0	2.6	0.0	0.9	0.8	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA		Avenida A			ESTACIÓN								
SENTIDO	O ←	E →			DIA	2		CODIGO DE LA ESTACIÓN			E - 02		
UBICACIÓN		Nuevo Chimbote - Ancash			DIA Y FECHA		Miercoles		4	3	2020		

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC.%	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00-01	O	2	1																				3	0.31
	E	3	2																				5	0.52
01-02	O	2	1																				3	0.31
	E	2	1																				3	0.31
02-03	O	2	2																				4	0.42
	E	2	2																				4	0.42
03-04	O	2	1																				3	0.31
	E	2	2																				4	0.42
04-05	O	2	4																				6	0.63
	E	6	3																				9	0.94
05-06	O	8	7					2	1														18	1.88
	E	12	7					1															20	2.09
06-07	O	14	8	1		2		1	3														29	3.03
	E	18	9	2		2																	31	3.24
07-08	O	17	9	2																			28	2.92
	E	22	7	3																			32	3.34
08-09	O	14	8	4																			26	2.71
	E	25	8	2																			35	3.65
09-10	O	12	7	3																			22	2.30
	E	17	10	4																			31	3.24
10-11	O	17	9					1	1														28	2.92
	E	13	7	4																			24	2.51
11-12	O	17	8	3																			28	2.92
	E	13	8	3																			25	2.61
12-13	O	14	7	2											1								23	2.40
	E	17	10	2																			29	3.03
13-14	O	19	9																				28	2.92
	E	21	10	4											2								37	3.86
14-15	O	16	9	4																			29	3.03
	E	14	7	3																			24	2.51
15-16	O	14	10													2							26	2.71
	E	13	9	3		1																	26	2.71
16-17	O	12	10																				22	2.30
	E	13	9																				22	2.30
17-18	O	12	7	2																			21	2.19
	E	13	6																				19	1.98
18-19	O	14	5																				19	1.98
	E	17	6	2																			25	2.61
19-20	O	17	5																				22	2.30
	E	15	7																				22	2.30
20-21	O	16	8																				24	2.51
	E	14	6	1																			21	2.19
21-22	O	15	6	2																			23	2.40
	E	16	7																				23	2.40
22-23	O	5	6			1																	12	1.25
	E	5	7					2	2														16	1.67
23-24	O	4	4					1	1														10	1.04
	E	6	5					2	1														14	1.46
TOTAL:		566	306	56	0	6	0	10	9	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	958	100.00
PORC.%		59.1	31.9	5.8	0.0	0.6	0.0	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.00




















FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Avenida A			DIA	3	ESTACIÓN				
SENTIDO	O ←		E →			CODIGO DE LA ESTACIÓN	E - 03			
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash					DIA Y FECHA	Jueves	5	3	2020

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	PORC.%		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3	
	DIAGRAMA VEHICULAR																						
00-01	O	2	1																		3	0.28	
	E	2	2																			4	0.37
01-02	O	1	1																			2	0.19
	E	3	3																			6	0.56
02-03	O	3	1																			4	0.37
	E	1	2																			3	0.28
03-04	O	1	2																			3	0.28
	E	2	2																			4	0.37
04-05	O	2	3																			5	0.47
	E	5	2																			7	0.65
05-06	O	12	8					1	1													22	2.05
	E	11	8																			19	1.77
06-07	O	9	9	5		2		2	2													29	2.71
	E	15	8	4																		27	2.52
07-08	O	22	8	2																		32	2.99
	E	18	9	2																		29	2.71
08-09	O	17	8	5											1							31	2.89
	E	22	9							1												32	2.99
09-10	O	15	8	5						1												29	2.71
	E	16	8	5											1							30	2.80
10-11	O	18	9																			27	2.52
	E	22	8	3																		33	3.08
11-12	O	22	8	2																		32	2.99
	E	22	8	5		1									1							37	3.45
12-13	O	15	7	5																		27	2.52
	E	18	8	3						1												30	2.80
13-14	O	21	7	4																		32	2.99
	E	15	9	2																		26	2.43
14-15	O	17	8	2																		27	2.52
	E	15	8	4																		27	2.52
15-16	O	18	7	4																		29	2.71
	E	18	8			1																27	2.52
16-17	O	15	9	3																		27	2.52
	E	22	8	3																		33	3.08
17-18	O	18	9	4																		31	2.89
	E	17	7	4																		28	2.61
18-19	O	17	8	3																		28	2.61
	E	22	9	4																		35	3.26
19-20	O	21	6	2																		29	2.71
	E	15	8	3																		26	2.43
20-21	O	12	6																			18	1.68
	E	15	7																			22	2.05
21-22	O	15	8	6																		29	2.71
	E	15	9																			24	2.24
22-23	O	8	7	4				1	1													21	1.96
	E	12	4																			16	1.49
23-24	O	8	3					2	3													16	1.49
	E	7	5					1	1													14	1.31
TOTAL:		639	310	98	0	4	0	7	8	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1072	100.00
PORC.%		59.6	28.9	9.1	0.0	0.4	0.0	0.7	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC.%	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRAMA VEHICULAR																							
00-01	O	2	2																			4	0.36
	E	2	1																			3	0.27
01-02	O	2	2																			4	0.36
	E	2	2																			4	0.36
02-03	O	2	2																			4	0.36
	E	1	1																			2	0.18
03-04	O	2	1																			3	0.27
	E	2	2	2																		6	0.54
04-05	O	3	3																			6	0.54
	E	2	1																			3	0.27
05-06	O	18	12	2		3		3		2												40	3.60
	E	13	8	2		2		1		2												28	2.52
06-07	O	15	7	3		2																27	2.43
	E	12	8	2		2																24	2.16
07-08	O	29	14																			43	3.87
	E	25	15																			40	3.60
08-09	O	28	17	2		2		1														50	4.50
	E	22	14	2		3																41	3.69
09-10	O	26	12																			38	3.42
	E	18	12	3				1								1						35	3.15
10-11	O	18	8	2				1		4												33	2.97
	E	13	12	4																		29	2.61
11-12	O	10	7			2					2											21	1.89
	E	12	9			3						1				1						26	2.34
12-13	O	19	8																			27	2.43
	E	17	10													2						29	2.61
13-14	O	15	8	1						1												25	2.25
	E	18	9	2																		29	2.61
14-15	O	15	10																			25	2.25
	E	13	8																			21	1.89
15-16	O	20	9	1																		30	2.70
	E	18	10	2																		30	2.70
16-17	O	12	9									1										22	1.98
	E	15	7							3												25	2.25
17-18	O	16	9	2		2																29	2.61
	E	15	7	5																		27	2.43
18-19	O	12	8																			20	1.80
	E	10	12			2																24	2.16
19-20	O	14	7	2																		23	2.07
	E	11	9	6																		26	2.34
20-21	O	14	9	2																		25	2.25
	E	15	7	1																		23	2.07
21-22	O	14	9	3				1		2												29	2.61
	E	16	7	1																		24	2.16
22-23	O	12	8	1																		21	1.89
	E	12	6	2						1												21	1.89
23-24	O	10	6	1				1		2												20	1.80
	E	8	9	1				2		1												21	1.89
TOTAL:		620	373	57	0	23	0	11	10	8	2	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	1110	100.00
PORC.%		55.9	33.6	5.1	0.0	2.1	0.0	1.0	0.9	0.7	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.00

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Avenida A			ESTACIÓN						
SENTIDO	O ←		E →	DIA	5		CODIGO DE LA ESTACIÓN	E - 02		
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash			DIA Y FECHA	Sabado	7	3	2020		

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC.%	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00-01	O	3	1																				4	0.46
	E	2	2																				4	0.46
01-02	O	4	4																				8	0.91
	E	3	2																				5	0.57
02-03	O	1	1																				2	0.23
	E	1	1																				2	0.23
03-04	O	10	2																				12	1.37
	E	9	3																				12	1.37
04-05	O	13	4			2																	19	2.16
	E	12	5			3		2															22	2.51
05-06	O	13	6	1			3	2															25	2.85
	E	16	5	2						1													24	2.73
06-07	O	10	3	4			3	1		2													23	2.62
	E	12	2	2																			16	1.82
07-08	O	16	3	2																			21	2.39
	E	15	4																				19	2.16
08-09	O	12	3	2		3																	20	2.28
	E	14	3	2		1				1													21	2.39
09-10	O	14	8							2													24	2.73
	E	11	3			3																	17	1.94
10-11	O	13	6	4		3					1												27	3.08
	E	16	2	2		3				3							2						28	3.19
11-12	O	10	6	4		1				1													22	2.51
	E	15	2	4							2												23	2.62
12-13	O	11	2			3											1						17	1.94
	E	12	4	2		1											2						21	2.39
13-14	O	16	8	3																			27	3.08
	E	11	2							2													15	1.71
14-15	O	16	3	1						2													22	2.51
	E	12	6	4													1						23	2.62
15-16	O	15	5																				20	2.28
	E	12	5	4						3													25	2.85
16-17	O	14	2	3						1													20	2.28
	E	15	6			3																	24	2.73
17-18	O	11	8	2		2																	23	2.62
	E	16	2	2		1																	21	2.39
18-19	O	16	4	1																			21	2.39
	E	15	4	3		1																	23	2.62
19-20	O	11	6																				17	1.94
	E	15	2	4		1		1															23	2.62
20-21	O	12	2	4		2																	20	2.28
	E	14	5	4		2																	25	2.85
21-22	O	10	2	3		1			2														18	2.05
	E	9	5	1		2			1														18	2.05
22-23	O	8	5	4																			17	1.94
	E	9	2			2			1	1													15	1.71
23-24	O	6	2						2														10	1.14
	E	7	3						2	1													13	1.48
TOTAL:		538	176	74	0	40	6	14	2	18	3	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	878	100.00
PORC.%		61.3	20.0	8.4	0.0	4.6	0.7	1.6	0.2	2.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Avenida A	
SENTIDO	O ←	E →
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash	

DIA	6
-----	---

ESTACIÓN				
CODIGO DE LA ESTACIÓN	E - 06			
DIA Y FECHA	Domingo	8	3	2020

Volumen de Tráfico Promedio Diario

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC.%	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00-01	O	4	2																				6	0.60
	E	3	3																				6	0.60
01-02	O	3	4																				7	0.70
	E	4	2																				6	0.60
02-03	O	2	4																				6	0.60
	E	4	2																				6	0.60
03-04	O	3	3																				6	0.60
	E	3	5																				8	0.80
04-05	O	8	3																				11	1.10
	E	7	5																				12	1.20
05-06	O	9	4	3																			16	1.60
	E	15	6	4				2		2													29	2.89
06-07	O	13	7	2					3		3												28	2.79
	E	13	8	2					4		2												29	2.89
07-08	O	14	9	3							1												27	2.69
	E	14	6	5						1		3											29	2.89
08-09	O	12	9														1						22	2.20
	E	15	7	3													3						28	2.79
09-10	O	17	7	2		1																	27	2.69
	E	23	8	2		3					2												38	3.79
10-11	O	12	6	4		2																	24	2.40
	E	12	8	6		2																	28	2.79
11-12	O	18	10	2		3							1				2						36	3.59
	E	16	8	6		3											1						34	3.39
12-13	O	15	6	2		3						2											28	2.79
	E	17	6	4		2																	29	2.89
13-14	O	15	12	5		1																	33	3.29
	E	18	8	3		3																	32	3.19
14-15	O	22	6	4		1																	33	3.29
	E	18	7	4		2						2											33	3.29
15-16	O	15	6	3		1																	25	2.50
	E	12	13			2																	27	2.69
16-17	O	17	6	2		3							1										29	2.89
	E	14	7	3		2																	26	2.59
17-18	O	13	6	4						1		1											25	2.50
	E	11	7	6																			24	2.40
18-19	O	10	8	6																			24	2.40
	E	8	8	2																			18	1.80
19-20	O	9	6																				15	1.50
	E	12	7																				19	1.90
20-21	O	8	6																				14	1.40
	E	4	7																				11	1.10
21-22	O	10	6																				16	1.60
	E	7	4																				11	1.10
22-23	O	6	7					2		3													18	1.80
	E	4	6					3		2													15	1.50
23-24	O	5	6					4		3													18	1.80
	E	4	6																				10	1.00
TOTAL:		518	303	92	0	34	0	18	15	3	10	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0	102	100.0	
PORC.%		51.7	30.2	9.2	0.0	3.4	0.0	1.8	1.5	0.3	1.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Avenida A	
SENTIDO	O ←	E →
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash	

DIA	7
-----	---

ESTACIÓN	E - 07			
CODIGO DE LA ESTACIÓN	E - 07			
DIA Y FECHA	Lunes	9	3	2020

Volumen de Tráfico Promedio Diario


















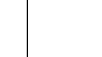

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	PORC.%		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRAMA VEHICULAR																								
00-01	O	2	2																			4	0.42	
	E	3	2																				5	0.53
01-02	O	2	2																				4	0.42
	E	1	1																				2	0.21
02-03	O	2	4																				6	0.63
	E	2	5																				7	0.74
03-04	O	1	5																				6	0.63
	E	1	2																				3	0.32
04-05	O	1	4	1																			6	0.63
	E	8	7	2																			17	1.79
05-06	O	10	6					1															17	1.79
	E	12	4	2				1															19	2.00
06-07	O	12	6	3				1	1														23	2.42
	E	18	12	1				2	2														35	3.68
07-08	O	15	6	1						2													24	2.53
	E	15	5																				20	2.11
08-09	O	19	13	2											1			1					35	3.68
	E	18	7											1									26	2.74
09-10	O	17	7	6							1												30	3.16
	E	16	6	9																			32	3.37
10-11	O	15	10	6						1													33	3.47
	E	16	7	7						1													31	3.26
11-12	O	16	12	9																			37	3.89
	E	18	8	7											1			1					34	3.58
12-13	O	15	7	6										1									29	3.05
	E	15	9	3											2								29	3.05
13-14	O	14	9	6																			29	3.05
	E	16	8	5						1													30	3.16
14-15	O	17	4	1											1								23	2.42
	E	19	5	2																			26	2.74
15-16	O	19	8	2																			29	3.05
	E	17	8	3						1													29	3.05
16-17	O	16	11	2																			29	3.05
	E	14	5																				19	2.00
17-18	O	18	6																				24	2.53
	E	16	4							1													21	2.21
18-19	O	17	5																				22	2.32
	E	14	4																				18	1.89
19-20	O	12	7																				19	2.00
	E	12	6	3																			21	2.21
20-21	O	13	5																				18	1.89
	E	11	5																				16	1.68
21-22	O	11	3	2																			16	1.68
	E	10	2																				12	1.26
22-23	O	4	3					2															9	0.95
	E	3	5					1															9	0.95
23-24	O	4	3																				8	0.84
	E	3	4					1	1														9	0.95
TOTAL:		550	279	91	0	0	0	9	5	5	2	0	0	2	7	0	0	0	0	0	0	950	100.00	
PORC.%		57.9	29.4	9.6	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5	0.5	0.2	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		

FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA AVENIDA	Avenida A		
SENTIDO	O ←		E →
UBICACIÓN	Nuevo Chimbote - Ancash		




















ESTACIÓN	Avenida A
CODIGO DE LA ESTACIÓN	
DIA Y FECHA	12/03/2020

IMDS - PROMEDIO DIARIO

DÍA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/Día
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRAMA VEHICULAR																					
Viernes	620	373	57	0	23	0	11	10	8	2	0	2	0	0	4	0	0	0	0	1110	Veh/Día
Sabado	538	176	74	0	40	6	14	2	18	3	0	0	0	0	7	0	0	0	0	878	Veh/Día
Domingo	518	303	92	0	34	0	18	15	3	10	0	2	0	0	7	0	0	0	0	1002	Veh/Día
Lunes	550	279	91	0	0	0	9	5	5	2	0	0	2	7	0	0	0	0	0	950	Veh/Día
Martes	544	394	92	0	28	0	10	9	5	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1089	Veh/Día
Miercoles	566	306	56	0	6	0	10	9	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	958	Veh/Día
Jueves	639	310	98	0	4	0	7	8	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1072	Veh/Día

Promedio	568	306	80	0	19	1	11	8	6	3	0	1	0	2	3	0	0	0	0	1008	
----------	-----	-----	----	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	--

PEAJE - VESIQUE		
Fc	1.045	Vehiculos ligeros
Fc	1.052	Vehiculos pesados

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL - IMDA 2020																						
SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHICULOS PESADOS														TOTAL	Veh/Dia
	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	>=3T3			
DIAGRAMA VEHICULAR																						
Ambos sentidos	593	320	84	0	20	1	12	9	6	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1049	Veh/Dia	

ANEXO 13: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

LABORATORIO GEOMG S.A.C



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 081 - 2019

Página: 1 de 3

Expediente : 025-2019
Fecha de Emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : EB30

Número de Serie : 8031296976

Alcance de Indicación : 30000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2019-05-16

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.


PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEOMG S.A.C.
MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 081 - 2019

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24,0 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	68 %	69 %

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Pesas (exactitud F1 y F2)	M-0660-2018
		LM-323-2018 / LM-324-2018
		LM-325-2018 / LM-356-2018
		LM-114-2019 / LM-115-2019
		LM-116-2019

7. Observaciones

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

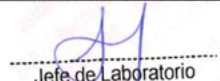
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	24,0			24,0		
	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,8	-0,3
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
3	15 000	0,7	-0,2	30 001	0,7	0,8
4	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,3
5	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,9	-0,4
6	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
7	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,6	0,9
8	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
10	15 000	0,9	-0,4	30 001	0,7	0,8
Diferencia Máxima	0,3			1,3		
Error máximo permitido ±	2 g			3 g		


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



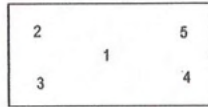
Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 081 - 2019

Página: 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0,8	-0,3	10 000	10 000	0,8	-0,3	0,0
2		10	0,9	-0,4		10 000	0,9	-0,4	0,0
3		10	0,7	-0,2		10 000	0,7	-0,2	0,0
4		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,1	0,2
5		10	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0,8	-0,3						1
50	50	0,9	-0,4	-0,1	50	0,8	-0,3	0,0	1
1 000	1 000	0,7	-0,2	0,1	1 000	0,6	-0,1	0,2	1
2 000	2 000	0,6	-0,1	0,2	2 000	0,7	-0,2	0,1	1
5 000	5 000	0,8	-0,3	0,0	5 000	0,9	-0,4	-0,1	1
7 000	7 000	0,7	-0,2	0,1	7 000	0,7	-0,2	0,1	2
10 000	10 000	0,6	-0,1	0,2	9 999	0,8	-1,3	-1,0	2
15 000	15 000	0,9	-0,4	-0,1	15 000	0,6	-0,1	0,2	2
20 000	20 000	0,8	-0,3	0,0	19 999	0,8	-1,3	-1,0	2
25 000	25 000	0,7	-0,2	0,1	25 000	0,9	-0,4	-0,1	3
30 000	30 000	0,6	-0,1	0,2	30 000	0,6	-0,1	0,2	3

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000478 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,566 \text{ g}^2 + 0,0000000209 \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 082 - 2019

Página: 1 de 3

Expediente : 025-2019
Fecha de Emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : EB30

Número de Serie : 8031307533

Alcance de Indicación : 30000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2019-05-16

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

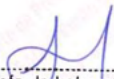
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEOMG S.A.C.
MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 082 - 2019

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23,5 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	69 %	69 %

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Pesas (exactitud F1 y F2)	M-0660-2018
		LM-323-2018 / LM-324-2018
		LM-325-2018 / LM-356-2018
		LM-114-2019 / LM-115-2019
		LM-116-2019

7. Observaciones

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000 g		Carga L2= 30 000 g	
	I(g)	ΔL(g)	I(g)	E(g)
1	15 000	0,8	30 001	0,7
2	15 000	0,9	30 000	-0,4
3	15 000	0,6	30 001	0,7
4	15 000	0,7	30 001	0,9
5	15 000	0,9	30 001	0,8
6	15 000	0,8	30 000	-0,3
7	15 000	0,6	30 001	0,6
8	15 000	0,7	30 001	0,9
9	15 000	0,8	30 001	0,7
10	15 000	0,6	30 000	-0,4
Diferencia Máxima			0,3	1,3
Error máximo permitido ±			2 g	3 g

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

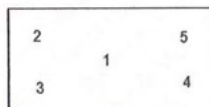


INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM - 082 - 2019

Página: 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _s				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	E _o (g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0,9	-0,4	10 000	10 000	0,7	-0,2	0,2
2		10	0,7	-0,2		10 000	0,6	-0,1	0,1
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2
4		10	0,7	-0,2		10 000	0,9	-0,4	-0,2
5		10	0,9	-0,4		10 000	0,7	-0,2	0,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0,7	-0,2	0,0	10	0,7	-0,2	0,0	1
50	50	0,8	-0,3	-0,1	50	0,7	-0,2	0,0	1
1 000	1 000	0,6	-0,1	0,1	1 000	0,9	-0,4	-0,2	1
2 000	2 000	0,7	-0,2	0,0	2 000	0,8	-0,3	-0,1	1
5 000	5 000	0,9	-0,4	-0,2	5 000	0,6	-0,1	0,1	1
7 000	7 000	0,8	-0,3	-0,1	7 000	0,8	-0,3	-0,1	2
10 000	10 000	0,6	-0,1	0,1	10 000	0,9	-0,4	-0,2	2
15 000	15 000	0,7	-0,2	0,0	15 000	0,7	-0,2	0,0	2
20 000	20 000	0,9	-0,4	-0,2	20 000	0,9	-0,4	-0,2	2
25 000	25 000	0,6	-0,1	0,1	25 000	0,6	-0,1	0,1	3
30 000	30 001	0,7	0,8	1,0	30 001	0,7	0,8	1,0	3

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000444 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{0,478 \text{ g}^2 + 0,0000000221 \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_p: Error en cero E_c: Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 476 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 025-2019
Fecha de emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 6"

Marca : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C.
16 - MAYO - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma MTC E 115 y ASTM D - 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 1098 - 2018	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,5	24,5
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

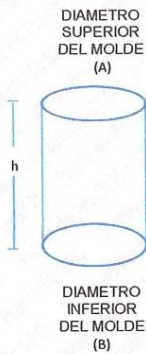


Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL - 476 - 2019

Página : 2 de 2

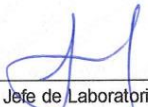


DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	153,16	152,81	116,69
2	152,51	152,28	116,59
3	151,28	152,33	116,42
4	152,14	152,41	116,35
5	153,09	152,64	116,58
6	152,91	153,24	116,82
PROMEDIO	152,52	152,62	116,58
ESTÁNDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (\pm)	0,70	0,70	0,50
ERROR	0,11	0,22	0,17
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2131 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 477 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 025-2019
Fecha de emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR

Capacidad : 10 lb

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C.
16 - MAYO - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-558 , ASTM D-698.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 1098 - 2018	INACAL - DM
REGLA METÁLICA	MITUTOYO	LLA - 080 - 2018	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-0588-2018	SAT


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,5	24,5
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 477 - 2019

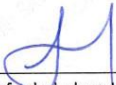
Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA (mm)	PESO (g)	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO (mm)
1	457	4516,08	50,23
2	457	4516,08	50,20
3	456	4516,08	50,22
4	457	4516,08	50,20
5	456	4516,08	50,32
6	456	4516,08	50,25
PROMEDIO	456,5	4516,08	50,24
ESTANDAR	457,2	4540	50,80
TOLERANCIA ±	1,6 mm	10 g	0,13 mm
ERROR	-0,7 mm	-24 g	-0,56 mm

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 478 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 025-2019
Fecha de emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Material : FIERRO

Código de Identificación : 3E

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C.
16 - MAYO - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 1098 - 2018	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,5	24,5
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

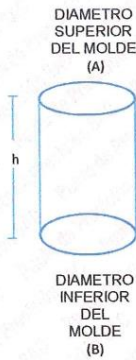


Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 478 - 2019

Página : 2 de 2



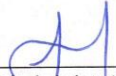
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,27	152,65	177,24
2	151,63	151,72	177,46
3	152,35	151,38	177,38
4	151,48	151,68	177,36
5	152,01	151,77	177,28
6	151,95	151,81	177,36
PROMEDIO	151,95	151,84	177,35
ESTANDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,45	-0,56	-0,45
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3214 cm ³		

pesa anular:	2242 g
pesa ranurada:	2253 g

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 479 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 025-2019
Fecha de emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Material : FIERRO

Código de Identificación : 2E

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C.
16 - MAYO - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 1098 - 2018	INACAL - DM


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,5	24,5
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

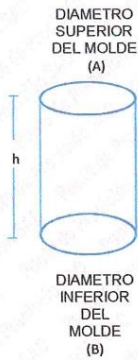


Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 479 - 2019

Página : 2 de 2




DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	153,07	152,54	178,52
2	151,58	152,48	178,10
3	151,77	151,92	177,77
4	152,10	151,99	177,27
5	152,95	152,34	177,55
6	152,00	152,28	177,91
PROMEDIO	152,25	152,26	177,85
ESTANDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,16	-0,14	0,05
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3238 cm ³		

pesa anular:	2254 g
pesa ranurada:	2268 g




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 480 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 025-2019
Fecha de emisión : 2019-05-17

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Material : FIERRO

Código de Identificación : 1E

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C.
16 - MAYO - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 1098 - 2018	INACAL - DM

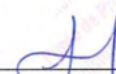
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,5	24,6
Humedad %	70	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

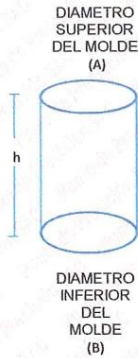


Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 480 - 2019

Página : 2 de 2




DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,50	153,05	177,32
2	152,51	151,12	177,16
3	152,58	151,14	177,19
4	151,54	151,35	177,59
5	152,02	152,70	177,11
6	152,41	151,98	177,16
PROMEDIO	152,26	151,89	177,26
ESTANDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,14	-0,51	-0,54
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3220 cm ³		

pesa anular:	2253 g
pesa ranurada:	2270 g

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

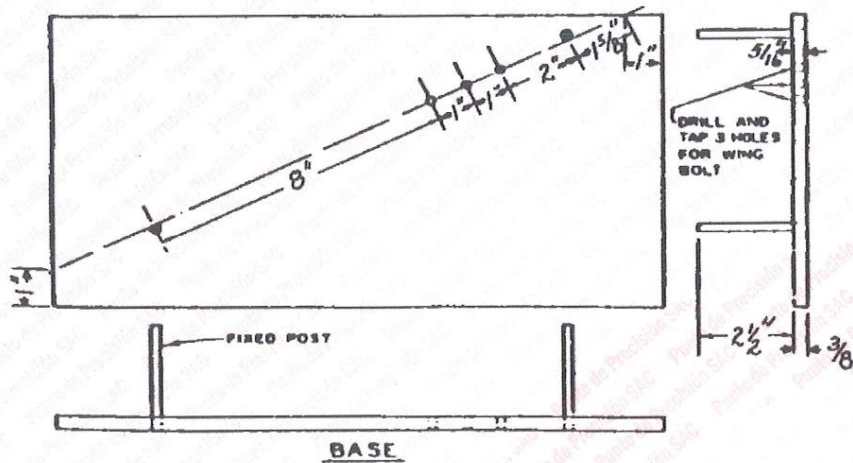
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 468 - 2019

Página : 2 de 2


Resultados

Medidas según Norma	Valor tomado	Error
mm	mm	mm
207,0	208,83	1,83
25,4	25,81	0,41
25,4	25,98	0,58
50,8	48,11	-2,69
41,0	41,26	0,26



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 686 - 2019

Página : 1 de 4

Expediente : T 383-2019
Fecha de emisión : 2019-12-05

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : NO INDICA
Modelo del Equipo : HU250
Serie del Equipo : 0710009
Capacidad del Equipo : 214 L

Marca de indicador : AUTONICS
Modelo de indicador : TC4S
Temperatura calibrada : 110 °C
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : 2

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE GEOMG S.A.C. - ANCASH
04 - DICIEMBRE - 2019

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración
PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT - 075 - 2018	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0564 - 2019	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0565 - 2019	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0566 - 2019	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,5	24,3
Humedad %	67	65

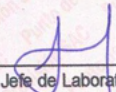
7. Conclusiones

La estufa se encuentra dentro de los rangos $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 686 - 2019

Página : 2 de 4

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	109	112,7	114,3	113,4	114,1	114,3	83,7	83,6	86,2	81,8	83,1	98,7	32,5
2	111	112,7	114,2	113,4	114,8	114,3	83,7	83,6	86,2	81,8	83,1	98,8	33,0
4	111	112,7	114,3	113,2	114,7	114,6	83,9	83,9	86,2	81,8	83,9	98,9	32,9
6	111	112,6	114,8	113,4	114,3	114,3	83,9	83,8	86,2	81,6	83,6	98,9	33,2
8	111	112,7	114,3	113,8	114,7	114,5	84,9	83,9	86,1	81,7	83,1	99,0	33,0
10	109	112,6	114,3	113,4	114,8	114,6	83,7	83,7	86,1	81,8	83,6	98,9	33,0
12	111	112,7	114,8	113,1	114,3	114,3	83,8	83,7	86,2	81,6	83,9	98,8	33,2
14	111	112,6	114,3	113,2	114,3	114,5	83,7	83,6	86,9	81,6	83,1	98,8	32,9
16	109	112,7	114,5	113,8	114,3	114,3	83,9	83,9	86,2	81,8	83,8	98,9	32,7
18	110	112,6	114,3	113,2	114,7	114,6	83,7	83,6	86,1	81,8	83,9	98,9	32,9
20	111	112,7	114,5	113,1	114,3	114,5	83,7	83,6	86,2	81,7	83,1	98,7	32,8
22	109	112,7	114,3	113,4	114,1	114,5	83,8	83,7	86,9	81,6	83,9	98,9	32,9
24	109	112,6	114,3	113,4	114,1	114,5	83,7	83,6	86,2	81,8	83,8	98,8	32,7
26	110	112,6	114,3	113,1	114,7	114,3	83,7	83,9	86,1	81,7	83,6	98,8	33,0
28	111	112,7	114,5	113,2	114,1	114,3	83,7	83,6	86,2	81,8	83,1	98,7	32,7
30	109	112,7	114,2	113,8	114,8	114,6	83,8	83,9	86,9	81,6	83,8	99,0	33,2
32	111	112,7	114,8	113,4	114,3	114,6	83,9	83,7	86,9	81,8	83,9	99,0	33,0
34	111	112,7	114,3	113,1	114,7	114,3	83,7	83,6	86,1	81,8	83,6	98,8	32,9
36	110	112,7	114,5	113,2	114,3	114,5	83,8	83,9	86,1	81,7	83,9	98,9	32,8
38	110	112,6	114,8	113,4	114,1	114,3	83,7	83,6	86,2	81,6	83,1	98,7	33,2
40	111	112,7	114,3	113,8	114,3	114,6	83,7	83,7	86,2	81,8	83,8	98,9	32,8
42	111	112,6	114,3	113,1	114,8	114,5	83,8	83,9	86,9	81,7	83,8	98,9	33,1
44	109	112,7	114,5	113,8	114,1	114,6	83,9	83,6	86,2	81,8	83,9	98,9	32,8
46	110	112,7	114,8	113,4	114,7	114,3	83,7	83,6	86,1	81,6	83,1	98,8	33,2
48	111	112,6	114,3	113,8	114,1	114,5	83,9	83,9	86,9	81,8	83,6	98,9	32,7
50	111	112,7	114,5	113,4	114,3	114,6	83,8	83,6	86,2	81,7	83,8	98,9	32,9
52	111	112,6	114,2	113,2	114,8	114,3	83,7	83,7	86,1	81,7	83,9	98,9	33,0
54	109	112,6	114,5	113,1	114,7	114,5	83,9	83,6	86,1	81,7	83,9	98,9	33,0
56	110	112,6	114,3	113,8	114,1	114,6	83,7	83,6	86,2	81,8	83,6	98,8	32,8
58	111	112,7	114,8	113,2	114,8	114,3	83,7	83,9	86,9	81,8	83,1	98,9	33,0
60	109	112,6	114,3	113,4	114,1	114,5	83,9	83,6	86,2	81,7	83,1	98,7	32,8
T. PROM	110,2	112,7	114,4	113,4	114,4	114,5	83,8	83,7	86,4	81,7	83,5	98,8	
T. MAX	111,0	112,7	114,8	113,8	114,8	114,6	84,9	83,9	86,9	81,8	83,9		
T. MIN	109,0	112,6	114,2	113,1	114,1	114,3	83,7	83,6	86,1	81,6	83,1		
DTT		2,0	0,1	0,6	0,7	0,7	0,3	1,2	0,3	0,8	0,2	0,8	

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,8	0,4
Mínima Temperatura Medida	81,6	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,2	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	32,7	0,3
Estabilidad Media (±)	0,6	0,02
Uniformidad Media	33,2	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
 Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
 La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



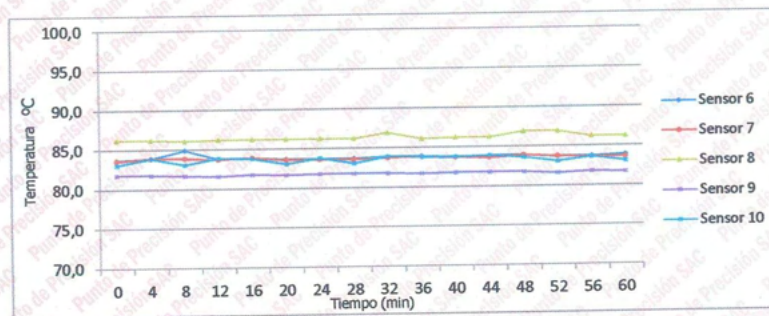
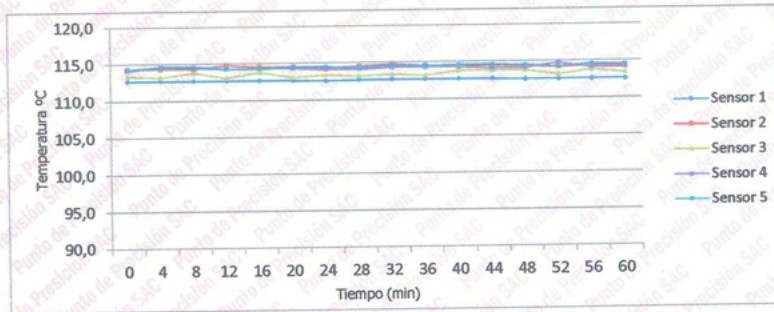
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 686 - 2019

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



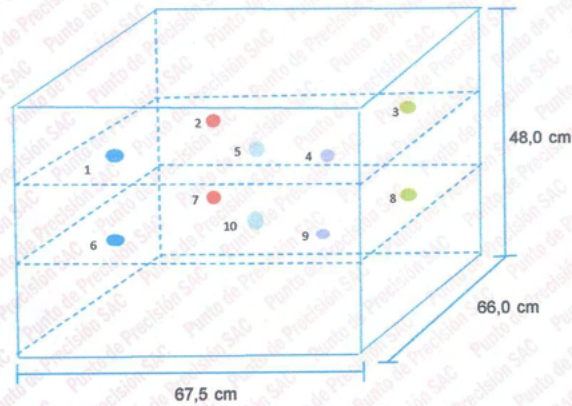
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 686 - 2019

Página : 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 687 - 2019

Página : 1 de 4

Expediente : T 383-2019
 Fecha de emisión : 2019-12-05

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.
 Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : QL
 Modelo del Equipo : 21-250-1
 Serie del Equipo : B221-0040
 Capacidad del Equipo : 215 L

Marca de indicador : AUTONICS
 Modelo de indicador : TZN4S
 Temperatura calibrada : 110 °C
 Procedencia : NO INDICA
 Código de identificación : 1

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
 LABORATORIO DE GEOMG S.A.C. - ANCASH
 04 - DICIEMBRE - 2019

4. Método de Calibración
 La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT - 075 - 2018	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0564 - 2019	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0565 - 2019	INACAL - DM
TERMOMETRO DIGITAL	FLUKE	LT - 0566 - 2019	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,7	24,7
Humedad %	62	62


7. Conclusiones

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C ± 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 687 - 2019

Página : 2 de 4

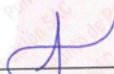
CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	109,8	110,1	112,6	108,6	109,2	110,8	107,3	115,2	114,9	113,7	109,6	111,2	7,9
2	110,1	110,1	112,5	108,6	109,2	110,8	107,3	115,2	114,9	113,4	109,6	111,2	7,9
4	110,1	110,1	112,5	108,5	109,2	110,7	107,3	115,1	114,8	113,5	109,5	111,1	7,8
6	109,8	110,1	112,6	108,6	109,2	110,7	107,1	115,2	114,9	113,4	109,5	111,1	8,1
8	110,1	110,0	112,6	108,6	109,3	110,7	107,1	115,3	114,8	113,4	109,6	111,1	8,2
10	110,3	110,1	112,5	108,4	109,3	110,7	107,1	115,3	114,9	113,4	109,6	111,1	8,2
12	110,1	110,1	112,5	108,6	109,2	110,8	107,0	115,2	114,9	113,7	109,5	111,2	8,2
14	110,1	110,1	112,4	108,6	109,3	110,8	107,0	115,2	114,9	113,4	109,6	111,1	8,2
16	110,3	110,0	112,6	108,6	109,2	110,7	107,1	115,2	114,8	113,7	109,6	111,2	8,1
18	110,3	110,1	112,5	108,4	109,3	110,8	107,3	115,1	114,9	113,4	109,6	111,1	7,8
20	110,0	110,1	112,5	108,6	109,2	110,8	107,0	115,2	114,8	113,5	109,5	111,1	8,2
22	110,3	110,0	112,6	108,6	109,2	110,7	107,3	115,3	114,9	113,7	109,6	111,2	8,0
24	109,8	110,1	112,5	108,4	109,2	110,8	107,1	115,1	114,9	113,7	109,5	111,1	8,0
26	110,1	110,0	112,6	108,6	109,3	110,8	107,3	115,3	114,9	113,4	109,6	111,2	8,0
28	110,1	110,1	112,5	108,4	109,2	110,7	107,1	115,2	114,8	113,5	109,5	111,1	8,1
30	109,8	110,1	112,6	108,6	109,2	110,8	107,1	115,3	114,8	113,7	109,5	111,1	8,1
32	110,1	110,1	112,5	108,4	109,2	110,8	107,0	115,1	114,9	113,4	109,6	111,1	8,1
34	110,3	110,1	112,6	108,6	109,2	110,7	107,3	115,2	114,9	113,5	109,6	111,2	7,9
36	110,3	110,0	112,6	108,6	109,2	110,8	107,3	115,3	114,8	113,5	109,5	111,1	8,0
38	110,1	110,1	112,5	108,6	109,3	110,7	107,1	115,1	114,8	113,4	109,5	111,1	8,0
40	109,8	110,1	112,6	108,4	109,2	110,7	107,0	115,2	114,9	113,7	109,6	111,1	8,2
42	110,1	110,0	112,5	108,6	109,3	110,8	107,3	115,3	114,8	113,4	109,5	111,2	8,0
44	110,1	110,1	112,5	108,4	109,2	110,7	107,1	115,1	114,9	113,4	109,6	111,1	8,0
46	110,1	110,0	112,6	108,6	109,3	110,7	107,1	115,2	114,8	113,5	109,5	111,1	8,1
48	110,1	110,1	112,5	108,4	109,2	110,8	107,3	115,2	114,9	113,4	109,6	111,1	7,9
50	110,3	110,1	112,5	108,6	109,2	110,8	107,0	115,2	114,9	113,5	109,6	111,1	8,2
52	110,1	110,0	112,5	108,6	109,2	110,7	107,3	115,3	114,8	113,4	109,6	111,1	8,0
54	110,3	110,1	112,6	108,4	109,2	110,8	107,0	115,1	114,8	113,5	109,5	111,1	8,1
56	109,8	110,1	112,6	108,6	109,3	110,8	107,1	115,2	114,9	113,7	109,5	111,2	8,1
58	109,8	110,0	112,5	108,4	109,2	110,7	107,1	115,3	114,8	113,5	109,6	111,1	8,2
60	110,1	110,1	112,5	108,6	109,3	110,7	107,3	115,1	114,9	113,7	109,6	111,2	7,8
T. PROM	110,1	110,1	112,5	108,5	109,2	110,8	107,2	115,2	114,9	113,5	109,6	111,1	
T. MAX	110,3	110,1	112,6	108,6	109,3	110,8	107,3	115,3	114,9	113,7	109,6		
T. MIN	109,8	110,0	112,4	108,4	109,2	110,7	107,0	115,1	114,8	113,4	109,5		
DTT	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	115,3	0,4
Mínima Temperatura Medida	107,0	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,3	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	8,0	0,3
Estabilidad Media (±)	0,15	0,02
Uniformidad Media	8,3	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición
 Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
 La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k =2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



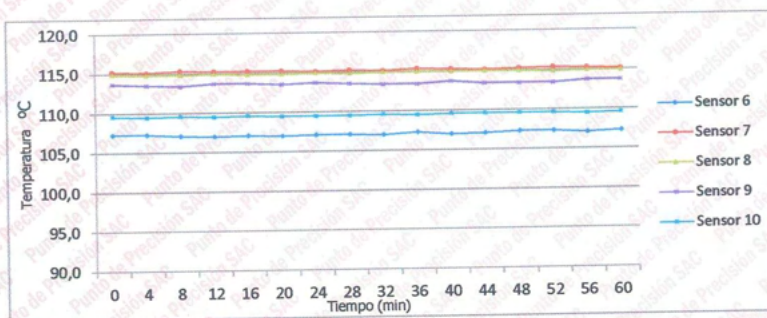
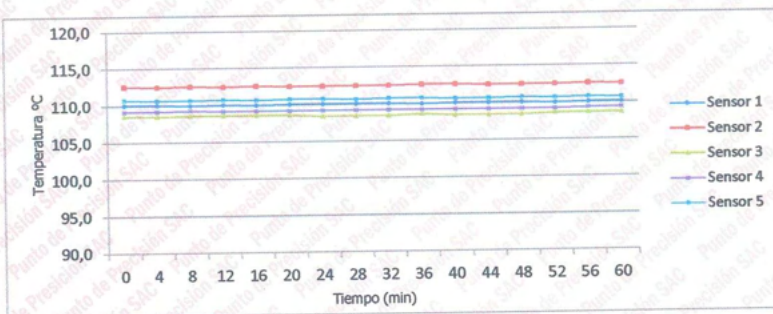
Punto de Precisión SAC


PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 687 - 2019

Página : 3 de 4

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



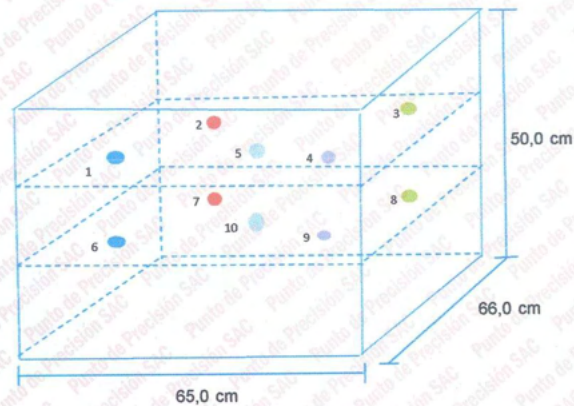
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LT - 687 - 2019

Página : 4 de 4

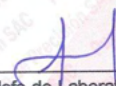
DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demas sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura mas alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 468 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : T 383-2019
 Fecha de emisión : 2019-12-05

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : DGSÍ
 Modelo de Prensa : S-610
 Serie de Prensa : 1398

Marca de Celda : CARDINAL SCALE
 Modelo de Celda : ZX-10000
 Serie de Celda : XG14C8C8
 Capacidad de Celda : 50 kN

Marca de indicador : MCC
 Modelo de Indicador : SAFIR
 Serie de Indicador : NO INDICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
 LABORATORIO DE GEOMG S.A.C. - ANCASH
 04 - DICIEMBRE - 2019

4. Método de Calibración
 La Calibración se realizo de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 090-2018	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,4	24,5
Humedad %	62	62

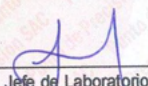
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 468 - 2019

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
5	4,9568	4,9687	0,864	0,626	4,963	0,751	-0,238
10	10,0165	9,9836	-0,165	0,164	10,000	0,000	0,329
15	14,8967	15,0156	0,689	-0,104	14,956	0,293	-0,793
20	19,9954	20,0256	0,023	-0,128	20,011	-0,052	-0,151
25	24,8999	24,8798	0,400	0,481	24,890	0,443	0,080
30	29,8797	29,7999	0,401	0,667	29,840	0,537	0,266
35	34,8769	34,7836	0,352	0,618	34,830	0,487	0,267
40	39,9863	39,8969	0,034	0,258	39,942	0,146	0,223

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlación: $R^2 = 1$

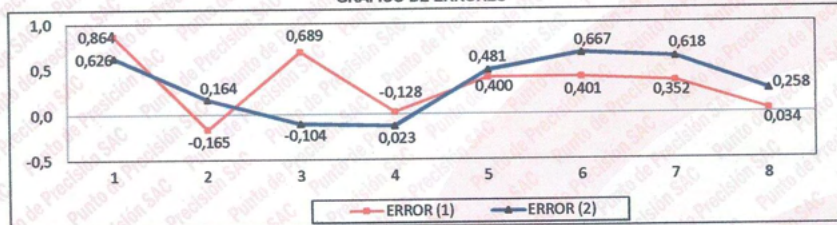
Ecuación de ajuste : $y = 1,0035x - 0,007$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1515 - 2019

Punto de Precisión SAC

Página : 1 de 2

Expediente : T 383-2019
Fecha de emisión : 2019-12-05

1. Solicitante : GEOMG S.A.C.

Dirección : MZA. J2 LOTE. 8 URB. LOS HEROES - NUEVO
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : ELE INTERNATIONAL

Modelo de Copa : NO INDICA

Serie de Copa : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GEOMG S.A.C. - ANCASH
04 - DICIEMBRE - 2019

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	L - 0974 - 2019	INACAL - DM

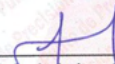
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,7	23,7
Humedad %	67	67

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1515 - 2019

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA				BASE			EXTREMO CURVADO			
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	52,99	2,02	27,39	47,68	51,10	150,03	125,41	10,10	1,98	13,10
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125	10	2	13,5
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-1,01	0,02	0,39	0,68	1,1	0,03	0,41	0,1	-0,02	-0,4

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

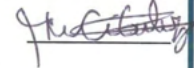
CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	73,20	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	76,56	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	51,41	µm
MALLA No. MESH No.	200	
SERIE No. SERIAL No.	69655	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 1,68	µm

FECHA 2019 - 05 - 22
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA



AC-P-11-F-02 Rev 0

Bureau Veritas Certification se encuentra acreditada por ONAC

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2019 - 05 - 22
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	69655
Malla No. Mesh No.	200

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6,3 de la Norma ASTM E 11 - 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 - 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11-17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO 148,08 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 156,07 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 102,88 μm
AVERAGE DIAMETER

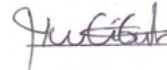
MALLA No. 100
MESH No.

SERIE No. 70782
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 2,54 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2019 - 07 - 05
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72

www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification

No. C018.09420



AC-P-11-F-02 Rev 0

Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2019 - 07 - 05
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	70782
Malla No. Mesh No.	100

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6,3 de la Norma ASTM E 11 - 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 - 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11-17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.
El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO 74,24 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 78,53 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 51,26 μm
AVERAGE DIAMETER

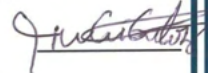
MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 60146
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,70 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2019-06-10
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA



AC-P-11-F-02 Rev 0

Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	2019 - 06 - 10
Instrumento Instrument	TAMIZ PARA ENSAYO TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	PINZUAR LTDA.
Serie No. Serial No.	60146
Malla No. Mesh No.	200

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 - 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 - 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11-17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.
El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO 74,56 μm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 78,53 μm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 50,28 μm
AVERAGE DIAMETER

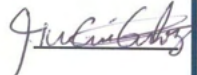
MALLA No. 200
MESH No.

SERIE No. 60145
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN $\pm 1,69 \mu\text{m}$
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2019 - 06 - 10
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72

www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C019.03420



INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha 2019 - 06 - 10
Date

Instrumento TAMIZ PARA ENSAYO
Instrument TEST SIEVE

Fabricante PINZUAR LTDA.
Manufacturer

Serie No. 60145
Serial No.

Malla No. 200
Mesh No.

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad: Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados: Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6,3 de la Norma ASTM E 11 - 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 - 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11-17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

ANEXO 14: PROPUESTA MEJORA

PROPUESTA DE MEJORA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA AVENIDA “A” DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE- SANTA - ANCASH”,

ANTECEDENTES

La Población del distrito de Nuevo Chimbote se traslada hacia distintos lugares, por motivos de estudios, trabajo y de otros intereses a través de la Avenida “A” ubicada en el distrito previamente mencionado líneas arriba, tramo que conecta con las principales avenidas siendo estas: la Panamericana Norte, la avenida Pacífico y la avenida Las Palmeras, asimismo conecta las urbanizaciones Casuarinas II Etapa y Bruces. Dicha avenida tiene 2 carriles, cada uno de 5.9 m aproximadamente, con una distancia total de 2 km, además cuenta, aproximadamente con 20 años de antigüedad. Por lo expuesto en las líneas anteriores, es de suma importancia que el mismo no se encuentre con deficiencias ya que acarrea problemas como el deterioro de los ejes vehiculares, aumento de riesgo de accidentes y el incremento del deterioro del pavimento.

Ante los perjuicios que pueda ocasionar el deterioro de la avenida “A” del distrito de Nuevo Chimbote, se elabora el proyecto: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA AVENIDA “A” DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE- SANTA - ANCASH”, el cual va a permitir una mejor infraestructura frente a las fallas que puedan presentar la misma propias del deterioro del tiempo o por agentes externos que la dañen; asimismo prevenir un gasto económico mucho mayor si es que las fallas no son advertidas a la comunidad en su debido momento y por lo tanto poder garantizar

la calidad de un servicio de transporte adecuado ya que la avenida elegida es una de las fundamentales vías de acceso a nuestra ciudad por donde transitan diversos vehículos.

ESTADO ACTUAL

La Avenida "A" del distrito de Nuevo Chimbote, tiene 20 años de antigüedad aproximadamente.

El lugar evaluado no presenta una buena estructura a nivel de las capas y a nivel superficial, presenta diversas fallas con niveles de severidad media y alta.

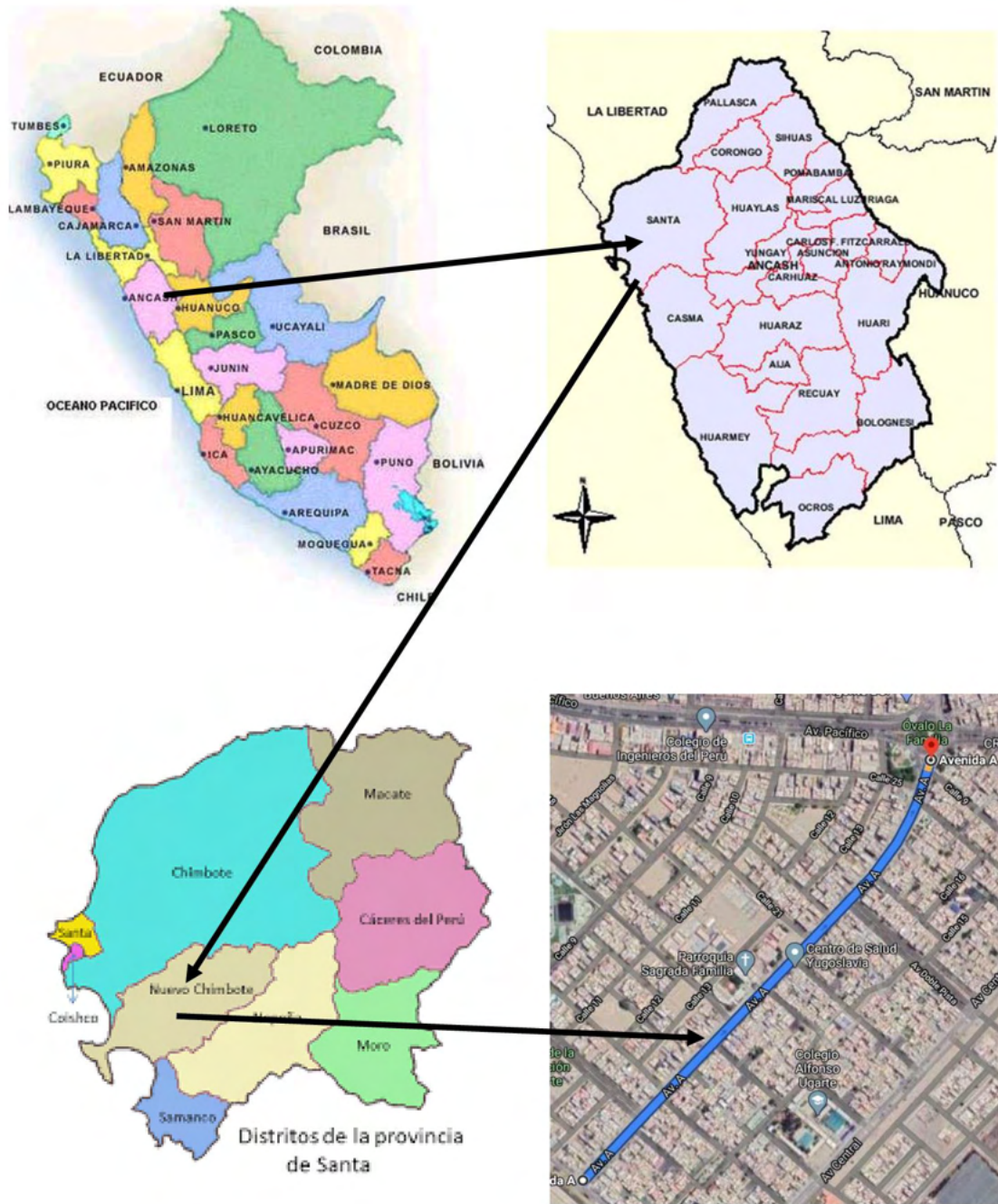
1.2. UBICACIÓN

La Avenida "A" se encuentra ubicado en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

Así mismo la Avenida "A" tiene como límites de área las siguientes:

- Por el Norte: Urbanización las Casuarinas II Etapa
- Por el Sur: Urbanización. Bruces
- Por el Este: Avenida Pacifico
- Por el Oeste: Avenida Panamericana Norte

Ubicación geográfica Avenida "A" Nuevo Chimbote - Santa - Ancash



1.3. TIPO DE SUELO

El suelo del área de la zona donde se desarrollará la ejecución del proyecto está conformado por una clasificación SUCS (SP) arena mal graduada, suelo no plástico, no se cuenta con napa freática.

1.4. CLIMA Y GEOLOGÍA

La ciudad de Nuevo Chimbote presenta un clima variado que va de cálido a frío, la temperatura promedio más fría es de 17.9°C y en verano de 23.8°C. La precipitación es casi nula salvo algo de lluvia en los meses de verano.

Es importante señalar que las lluvias como consecuencia del Fenómeno de El Niño, que ocurre cada 10 a 15 años como la última vez vista en verano del año 2017 tienen efectos negativos en la ciudad de Nuevo Chimbote, por la presencia de fuertes precipitaciones pluviales, incrementan el caudal de los ríos y quebradas, generando inundaciones y graves daños en el área urbana, así como a la actividad agropecuaria. La humedad relativa promedio anual es de 76% y el promedio mensual varía entre 73 y 78%.

CARACTERÍSTICAS URBANAS

1.4.1. POBLACIÓN

La Población del distrito de Nuevo Chimbote según el INEI censo de población y vivienda 2017, asciende aproximadamente a 159 321 habitantes.

La población directamente afectada está determinada por la población del Sector 1A-1B, Zona 1 Urb. Buenos Aires, Urb, Cáceres Aramayo y la Urb. Casuarinas II Etapa, así como su radio de acción que involucra a otras localidades que serán beneficiados con esta importante obra que busca mejorar el ornado de Nuevo Chimbote, para lo cual se asume como variable de análisis dicha población del área de influencia directa del proyecto, que se estima en 8,888 habitantes con una densidad poblacional entre 5 personas por vivienda, lo que constituye la población directamente beneficiada para el

año 0 o año de formulación y/o ejecución del proyecto, que en la actualidad alcanzan aproximadamente 1,457 lotes las mismas que se encuentran saneados por COFOPRI.

En la actualidad el 100% de la población demandante efectiva y/o beneficiarios directos; cuentan con los servicios de abastecimiento de agua potable, desagüe y energía eléctrica en las viviendas y alumbrado público.

1.4.2. ECONOMÍA

1.4.3. Los habitantes de esta zona son de clase media a baja dedicándose a actividades de comercio, construcción, empresa siderurgia, pesca artesanal, solo un 15% de la población es económicamente empleada.

1.4.4. VIVIENDA

1.4.5. La construcción de viviendas está determinado en su mayoría por la construcción de material noble. Los pobladores cuentan con los servicios básicos de abastecimiento de agua potable y desagüe, con una cobertura al 100% de la población; además el 100% de las familias están conectadas al servicio de energía eléctrica en las viviendas y alumbrado público, además cuentan con el servicio de telefonía e Internet.

1.5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Debemos tener conocimiento que en la mayoría de avenidas del distrito de la ciudad de Nuevo Chimbote, el problema de restauración y construcción de los pavimentos se incrementa como consecuencia del tiempo y factores externos que agravan su condición, ocasionando probables accidentes de tránsitos y dificultades en el paso de los vehículos de carga liviana, media y pesada que transitan por la Avenida A del distrito de Nuevo Chimbote.

Ante esta situación, es importante plantear un diseño de la estructura del pavimento flexible de la zona de estudio, cuya finalidad es contar con una

Avenida cómoda y segura; dado que es la principal vía de comunicación terrestre para las interconexiones entre la Avenida Panamericana Norte, Con el Distrito de Nuevo Chimbote, por otra parte, sus alrededores sus Urbanizaciones Las Casuarinas II Etapa y Bruces.

El servicio de seguridad de los peatones y transporte de pasajeros se verá favorecido en la medida que sus recorridos no serán interrumpidos, lo que cubrirá la demanda de la población de la zona con un mejor despliegue de las unidades vehiculares.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Brindar un eficiente servicio de transitabilidad vehicular en la Avenida “A” del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de la Santa, Departamento Ancash.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar el pavimento flexible de la Avenida “A” del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de la Santa, Departamento Ancash.
- Facilitar un mejor tránsito peatonal y vehicular de manera segura.
- Impulsar el desarrollo de la localidad por medio de la ejecución de obras de infraestructura de desarrollo urbano.

2.2. DESCRIPCION Y METAS DEL PROYECTO

2.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA AVENIDA A DEL DISTRITO DE Distrito de Nuevo Chimbote , Provincia del Santa , Departamento Ancash.” establece la construcción de un nuevo pavimento con carpeta asfáltica en caliente de 6.35 cm colocados sobre una capa de base granular de 20 cm y una sub base granular de 15 cm.

2.2.2. METAS DEL PROYECTO

Colocación de 12 435.64 m² de pavimento flexible, la cual constara con carpeta asfáltica en caliente de 6.35 cm, base granular de 20 cm, sub base granular de 15 cm, pintado y señalización de pavimento.

2.3. BASES DE DISEÑO

Para el diseño del proyecto, se ha realizado mediante el Método AASHTO 1993, que consiste en identificar el “Numero Estructural (SN)” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado, los cálculos se realizan para un periodo de diseño de 15 años en la cual han sido calculados los espesores de la carpeta asfáltica, base y sub base.

2.4. VALOR REFERENCIAL

El monto del presupuesto asciende a S/ 1, 597,830.63 (SON: UN MILLON QUINIENTOS NOVENTISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y 63/100 SOLES).

III. MEMORIA DE CÁLCULO

3.1. Parámetros de diseño

3.1.1. Tráfico vehicular

La determinación del tráfico es de vital importancia para poder realizar el diseño adecuado de la estructura del pavimento, por eso se debe conocer el número de ejes de cargas equivalentes que va a soportar las vías dentro de su periodo de vida. Del análisis de tránsito tenemos los valores de Ejes equivalente, determinados en el estudio de tráfico, para el periodo de diseño de 20 años.

PEAJE - VESIQUE		
Fc	1.045	Vehiculos ligeros
Fc	1.052	Vehiculos pesados

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL - IMDA 2020																						
SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS						VEHICULOS PESADOS														TOTAL	Veh/Dia
	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER						
DIAGRAMA VEHICULAR			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
Ambo sentidos	593	320	84	0	20	1	12	9	6	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1049	Veh/Dia

5.1.2 Cálculo de los ejes equivalentes para un pavimento flexible (EE 8.2 Tn)

Para el diseño de pavimento, la demanda que corresponde al tráfico pesado de ómnibus y de camiones es la que preponderantemente tiene importancia. El efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 tn de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg². Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

Para el cálculo de los EE, se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas, que resultaron de correlacionar los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados, (buses y camiones) y tipo de pavimento:

Cuadro 6.3
Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)
Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2Tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{1.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{1.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{T1})	$EE_{T1} = [P / 14.8]^{1.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{T2})	$EE_{T2} = [P / 15.1]^{1.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{T3})	$EE_{T3} = [P / 20.7]^{1.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{T4})	$EE_{T4} = [P / 21.8]^{1.0}$

P = peso real por eje en toneladas

Fuente: Elaboración Propia, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO'93

Donde:

Parámetros	Descripción
Nrep de EE 8.2t	Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn
EE_{dia-carril}	<p>EE_{dia-carril} = Ejes Equivalentes por cada tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos. Para cada tipo de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:</p> <p>EE_{dia-carril} = IMD_i x Fd x Fc x Fvp_i x Fp_i</p> <p>donde:</p> <p>IMD_i: corresponde al Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado (i)</p> <p>Fd: Factor Direccional, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fc: Factor Carril de diseño, según Cuadro N° 6.1.</p> <p>Fvp_i: Factor vehículo pesado del tipo seleccionado (i) calculado según su composición de ejes. Representa el número de ejes equivalentes promedio por tipo de vehículo pesado (bus o camión), y el promedio se obtiene dividiendo el total de ejes equivalentes (EE) de un determinado tipo de vehículo pesado entre el número total del tipo de vehículo pesado seleccionado.</p> <p>Fp: Factor de Presión de neumáticos, según Cuadro N° 6.13.</p>
Fca	Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado (según cuadro 6.2)
365	Número de días del año
Σ	Sumatoria de Ejes Equivalentes de todos los tipos de vehículo pesado, por día para el carril de diseño por Factor de crecimiento acumulado por 365 días del año.

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 68738

Cálculo de ejes equivalentes (EE) Avenida "A", Nuevo Chimbote 2020

Configuración Vehicular	Peso (Tn)	N° vehículos por día (IMD)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Total de factor (Fvp)	Fca	Fp	Fd	Fc	EEdia-carril	N° de repeticiones de EE 8.2 Tn	
B2 (2E Bus)	17	12	1.265	2.212					3.477	26.87		1	0.5	0.8	16.69	163684.0865
B3 (3E Bus)	23	9	1.273	2.343					3.616	26.87		1	0.5	0.8	13.02	127670.7629
C2 (2E Camión)	17	6	1.265	2.212					3.477	26.87		1	0.5	0.8	8.34	81842.04324
C3 (3E Camión)	23	3	1.265	1.261					2.526	26.87		1	0.5	0.8	3.03	29728.64556
T2S2	33	1	1.273	2.256		2.134			5.663	26.87		1	0.5	0.8	2.27	22216.06226
Vehículos ligeros (Autos, camionetas, combis y micros)		1018							0.001	26.87		1	0.5	0.8	0.407	3993.63
Total de vehículos (IMD)		1049												Suma total	429135.23	

Nrep de EE 8.2tn = 4.2914E+05


GEOMG S.A.C.
 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

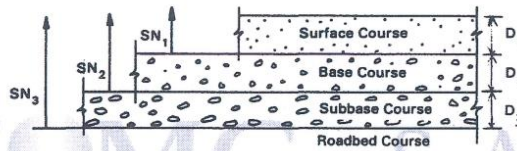
5.1.3 Diseño Estructural del Pavimento Flexible

Según norma CE.010 de pavimentos urbanos, la estructura del pavimento ha sido diseñada para una vía colectora de tránsito mediano, la vía tiene un tráfico TP2 con unos ejes equivalentes 429,135.23 EE. Para el diseño de la estructura del pavimento, se utilizó el método AASHTO 93.

NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN):

$$\log_{10}(\overline{W}_R) = Z_R \times S_x + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + (SN+1)^{2.15}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 3.07$$

CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO:



$$SN = a1.D1 + a2.D2.m2 + a3.D3.m3$$

De los análisis correspondientes se recomienda la siguiente estructura del pavimento (Ver hoja de cálculo).

Espesor del pavimento calculado en la Avenida "A":

Espesor de carpeta asfáltica: 6.35cm = 2.5"

Espesor de la base granular: 20cm

Espesor de la sub base granular: 15cm

Espesor del pavimento existente en la Avenida "A":

Espesor promedio de carpeta asfáltica: 4.00cm

Espesor promedio de base granular: 24cm

GEOMG S.A.C.

 Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE (METODO AASHTO-1993)

Proyecto:

**EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA
"A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA**

1.- DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE:

a) Periodo de diseño en años (t):	20	
b) Tasa de crecimiento anual (g%):	3.00%	= 0.0300
c) Trafico (W18)	429,135.23	(AASHTO: H-2)
d) Índice de confianza (R%):	95	(Usar tabla 1)
e) Desviación estándar normal (ZR):	-1.645	(Usar tabla 2)
f) Error de combinación estándar (So):	0.50	(Usar tabla 3)
g) Índice de servicialidad inicial (pi):	4.20	(Usar tabla 4)
h) Índice de servicialidad final (pt):	2.50	(Usar tabla 4)
i) Diferencia de servicialidad (ΔPSI = pi - pt):	1.70	(AASHTO: II-10)
j) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	14.32	(Info. E.M.S.)
k) Modulo de Resiliencia (MR=2555*CBR^0.64):	14,034.42	psi (AASHTO: I-14)

1.1.- CARACTERISTICAS DE MATERIALES:

a) Modulo de Resiliencia del Concreto Asfáltico (Mr):	450,000.00	psi (AASHTO: II-17, II-18)
b) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	30,000.00	psi (AASHTO: II-20, H-5)
c) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	15,000.00	psi (AASHTO: II-20, H-5)

1.2.- DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44	(Usar graf carpeta, AASHTO: II-17)
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.14	(AASHTO: II-20)
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.11	(AASHTO: II-22)

B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2):	1.00	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)
Subbase granular (m3):	1.00	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)

2.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN):

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right) + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

$$0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}$$

Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:

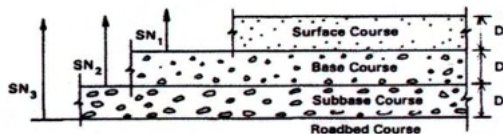
Para:	SN =	2.607	(iterar)
	5.633 =	5.633	
	SN =	2.607	

3.- CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO:

(AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$



GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge B. Morillo Trujillo
 CIP N° 68738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash

Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com

www.geomsac.com

Reemplazando valores en:

D1: Esp. carpeta asfáltica = 6.35 cm = 2.50 pulg.
D2: Espesor de la base = 20 cm = 7.874 pulg.
D3: Espesor de sub-base = X pulg.

(material granular)
(material granular)

$2.607 = 0.44 \times 2.50 + 0.14 \times 7.87 \times 1.00 + 0.11 \times D3 \times 1.00$
 $2.607 = 1.1 + 1.09 + 0.11 D3$
 $D3 = 3.87 \text{ pulg.} = 9.835 \text{ cm}$

ESTRUCTURA PROPUESTA:

Carpeta asfáltica = 6.35 cm
Base Granular = 20 cm
Sub Base = 15 cm
Espesor del pavimento = 41.35 cm

GEOMG

GEOMG S.A.C.

Ing. Jorge E. Morillo Trujillo
CIP N° 66738

TABLA N°01

AASHTO-93 PAG. 99

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)					
	Urbano			Rural		
Autopista y carreteras interestatales, y otras vías	85	-	99.9	80	-	99.9
Arterias principales	80	-	99	75	-	95
Colectoras	80	-	95	75	-	95
Locales	50	-	80	50	-	80

Fuente: AASHTO-93 PAG. 99

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla No. 1 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

TABLA N° 02

AASHTO-93 PAG. 84

CONFIABILIDAD Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Confiabilidad (R%)	Desviacion normal estándar (Z _R)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

La selección de un nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de una vialidad particular, depende primariamente del uso del proyectado y de las consecuencias (riesgos)

TABLA N° 03

AASHTO-93 PAG. 84

Criterio para la selección de la Desviación estándar total (So)

0.30	-	0.40	Pavimentos rígidos
0.40	-	0.50	Pavimentos flexibles

Valor Índice Serviciabilidad (PSI)

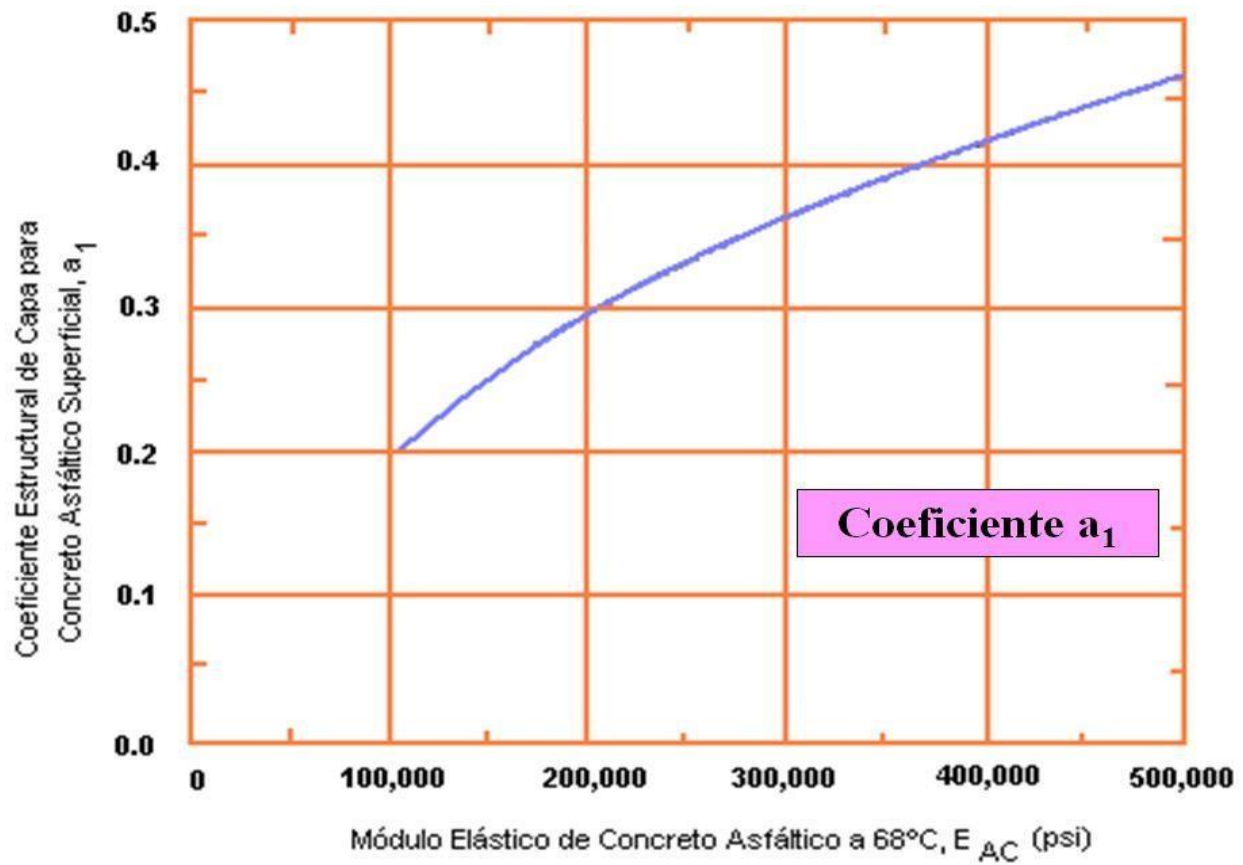
Para el diseño es necesario seleccionar un índice de serviciabilidad inicial y terminal.

El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida

Proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial (pi)	
4.2	pavimentos flexible
4.5	pavimentos rígidos
- Índice de serviciabilidad final (pt)	
2.5 ó 3.0	carretas principales
2	carreteras con clasificación menor
1.5	carreteras relativamente menores , donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos

Fuente: AASHTO-93 PAG. 28

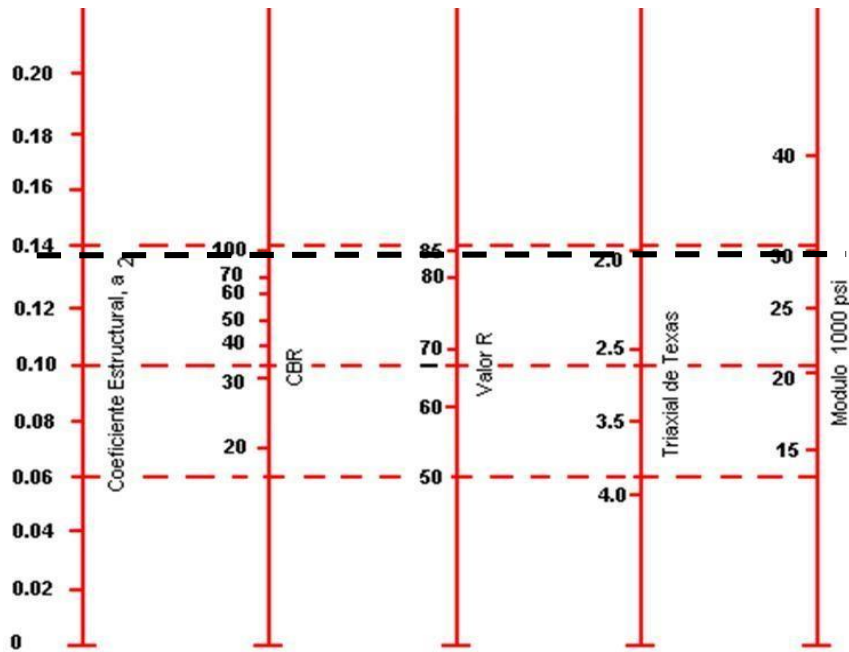


o Tipicamente el Modulo elastico del concreto asfaltico es de 350000 psi : 0.38

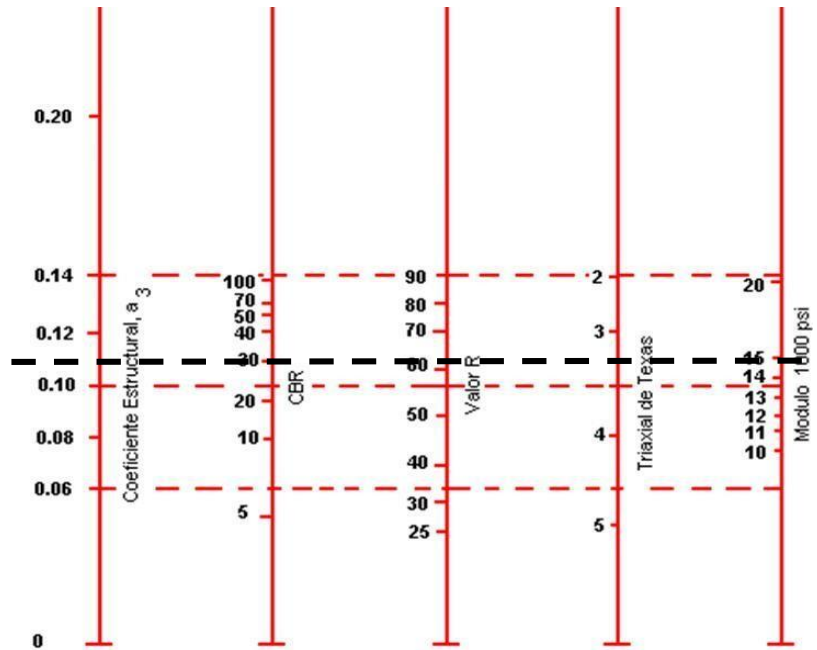
o Tipicamente el Modulo elastico del concreto asfaltico es de 400000 psi : 0.42

o Tipicamente el Modulo elastico del concreto asfaltico es de 450000 psi : 0.44

PARA LA CAPA DE BASE GRANULAR



COEFICIENTE DE CAPA PARA SUB BASE GRANULAR



Valores de coeficientes de drenaje (mi) recomendados

Calidad del Drenaje	% del tiempo que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad proximas a la saturacion			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Aceptable	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Calidad del Drenaje	Tiempo de remocion de agua
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	agua no drenada

Espesores mínimos por capa en pulgadas (referencial)

$W_{18} (10^6)$	Espesores mínimos en pulgadas	
	Capa asfáltica	Base granular
<0.05	-	4.0
0.05 – 0.15	2.0	4.0
0.15 – 0.50	2.5	4.0
0.50 – 2.00	3.0	6.0
2.00 – 7.00	3.5	6.0
>7.00	4.0	6.0

PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0203005 "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "
 Subpresupuesto 001 PISTAS
 Cliente CESAR ALEJANDRO GUIBOVICH UCAÑAN Costo al 24/06/2020
 Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	PISTAS				1,128,411.45
01.01	OBRAS PROVISIONALES				4,773.96
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 5.8 X 3.60 M	und	1.00	1,293.96	1,293.96
01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	mes	4.00	500.00	2,000.00
01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROMISIONALES P.OBRA	mes	4.00	370.00	1,480.00
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				57,197.19
01.02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	4,281.15	4,281.15
01.02.02	ELABORACIÓN,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL COVID-19	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
01.02.03	LIMPIEZA Y DESINFECCION EN OBRA	mes	4.00	5,969.20	23,876.80
01.02.04	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	mes	4.00	3,566.75	14,267.00
01.02.05	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,927.12	3,927.12
01.02.06	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2,250.00	2,250.00
01.02.07	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	4,095.12	4,095.12
01.03	TRABAJOS PRELIMINARES				45,263.55
01.03.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	8,353.93	8,353.93
01.03.02	TRAZO ,NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	12,435.64	1.95	24,249.50
01.03.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	12,435.64	0.56	6,963.96
01.03.04	RE TIRO DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE DE TERIORADO E=2"	m2	4,800.00	1.03	4,944.00
01.03.05	PUENTE MADERA PROMOCIONAL, PASE PEATONAL SOBRE ZANJA	und	4.00	188.04	752.16
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				210,307.63
01.04.01	CORTE EN TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	4,800.00	6.71	32,208.00
01.04.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	12,435.64	3.02	37,555.63
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	7,680.00	18.30	140,544.00
01.05	PAVIMENTO FLEXIBLE				792,150.27
01.05.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15M	m2	12,435.64	9.80	121,869.27
01.05.02	BASE GRANULAR E=0.20 M	m2	12,435.64	10.49	130,449.86
01.05.03	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACION	m2	12,435.64	0.62	7,710.10
01.05.04	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC - 30	m2	12,435.64	6.90	85,805.92
01.05.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2.5"	m2	12,435.64	35.89	446,315.12
01.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD				3,263.58
01.06.01	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC - 30	m2	36.00	6.90	248.40
01.06.02	COLOCACION DE ASFALTO EN REDUCTORES DE VELOCIDAD	und	4.00	751.29	3,005.16
01.07	SEÑALIZACION DE TRANSITO				15,465.30
01.07.01	TRAZO DE LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS	m	2,000.00	0.98	1,960.00
01.07.02	TRAZO DE SIMBOLOS PEATONALES Y Y DIRECCIONALES	m2	425.00	2.41	1,024.25
01.07.03	PINTADO DE PAVIMENTO(LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS)	m	2,000.00	2.08	4,160.00
01.07.04	PINTADO DE PAVIMENTOS (SIMBOLOS PEATONALES Y DIRECCIONALES)	m2	425.00	18.05	7,671.25
01.07.05	PINTADO DE REDUCTORES DE VELOCIDAD	m2	36.00	18.05	649.80
	COSTO DIRECTO				1,128,411.45
	GASTOS GENERALES (10%)				112,841.15
	UTILIDADES (10%)				112,841.15
	SUB TOTAL				1,354,093.75
	IMPUESTOS (18%)				243,736.88
	TOTAL PRESUPUESTO				1,597,830.63

SON : UN MILLON QUINIENTOS NOVENTISIETE ML OCHOCIENTOS TREINTA Y 63/100 SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "		Fecha presupuesto	24/06/2020		
Subpresupuesto	001	PISTAS					
Partida	01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 5.8 X 3.60 M					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,293.95		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	23.80	190.40
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	17.01	272.16
							462.56
	Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.0600	3.22	3.41
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2" PUESTO EN OBRA		m3		0.9760	50.00	48.80
02130100010001	CEMENTO PORTLAND TIPO MS		bol		1.0000	23.50	23.50
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		40.3000	6.00	241.80
0242050003	PANEL DE OBRA-GIGANTOGRAFIA 5.80x3.60m		und		1.0000	500.00	500.00
							817.51
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	462.56	13.88
							13.88
Partida	01.01.02	OFICINA ,ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Materiales						
0294010001	OFICINA,ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA		mes		1.0000	500.00	500.00
							500.00
Partida	01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PROVISIONALES P./OBRA					
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes	370.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Materiales						
0298010002	ALQUILER DE BAÑOS QUIMICOS P./OBRA		mes		1.0000	370.00	370.00
							370.00
Partida	01.02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	4,281.15		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Materiales						
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA		roll		5.0000	41.95	209.75
0242040001	CONO DE FIBRA DE VIDRIO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACION		und		5.0000	28.00	140.00
0242050001	PANEL INFORMATIVO		und		50.0000	50.00	2,500.00
02461000010003	SOPORTE PARA CINTA SEÑALIZADORA		und		20.0000	25.00	500.00
0267110022	TRANQUERA TIPO BARANDA		und		4.0000	180.00	720.00
0292040002	MALLA DE SEGURIDAD(45 M.)		roll		5.0000	42.28	211.40
							4,281.15
Partida	01.02.02	ELABORACION,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL COVID-19					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	4,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	Materiales						
0295010001	ELABORACION ,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL COVID-19		glb		1.0000	4,500.00	4,500.00
							4,500.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "					
Subpresupuesto	001	PISTAS			Fecha presupuesto	24/06/2020	
Partida	01.02.07 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			4,095.12
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales						
02671000050002	BOTIQUIN Inc.Medicamento		und		1.0000	400.00	400.00
0267100012	CAMILLA DE PVC		und		2.0000	250.00	500.00
0267100013	PULSOMETRO DIGITAL		und		2.0000	590.00	1,180.00
0267100014	TERMOMETRO DIGITAL INFRAROJO		und		2.0000	944.00	1,888.00
0295050003	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS) 6KG		und		2.0000	63.56	127.12
	4,095.12						
Partida	01.03.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS						
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			8,353.93
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Equipos						
0305010001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS ,MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	8,353.93	8,353.93
	8,353.93						
Partida	01.03.02 TRAZO ,NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			1.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0160	18.83	0.30
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0320	17.01	0.54
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	24.69	0.40
	1.24						
	Materiales						
02130300010003	YESO BOLSA 10 kg		bol		0.0300	4.24	0.13
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0200	6.00	0.12
	0.25						
	Equipos						
03010000020001	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0160	7.50	0.12
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0301000014	MIRAS Y JALONES		hm	1.0000	0.0160	3.50	0.06
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.24	0.04
	0.46						
Partida	01.03.03 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0320	17.01	0.54
	0.54						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.54	0.02
	0.02						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "		Fecha presupuesto	24/06/2020	
Subpresupuesto	001	PISTAS				
Partida	01.03.04	RETIRO DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE DETERIORADO E=2"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2		1.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	18.83	0.08
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0089	17.01	0.15
						0.23
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.23	0.01
03011600010008	CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS DE 100-25 7-2.5 yd3	hm	1.0000	0.0044	180.00	0.79
						0.80
Partida	01.03.05	PUENTE MADERA PROVISIONAL, PASE PEATONAL SOBRE ZANJA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		188.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	23.80	47.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	18.83	37.66
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.0000	17.01	68.04
						153.30
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0250	3.22	0.08
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0100	6.00	30.06
						30.14
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	153.30	4.60
						4.60
Partida	01.04.01	CORTE EN TERRENO NORMAL HASTA NIVEL DE SUBRASANTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : m3		6.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	18.83	0.54
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0571	17.01	0.97
						1.51
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.51	0.05
03011600010008	CARGADOR FRONTAL S/LLANTAS DE 100-25 7-2.5 yd3	hm	1.0000	0.0286	180.00	5.15
						5.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "					
Subpresupuesto	001	PISTAS		Fecha presupuesto	24/06/2020		
Partida	01.04.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			3.02
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	18.83	0.10	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0213	17.01	0.36	
						0.46	
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80	
						0.80	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.46	0.01	
03011000060004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 100-135 HP 10-12 TN	hm	1.0000	0.0053	150.00	0.80	
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.95	
						1.76	
Partida	01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m3			18.30
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	18.83	0.47	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0750	17.01	1.28	
						1.75	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.75	0.05	
03011600010008	CARGADOR FRONTAL SILLANTAS DE 100-25 7-2.5 yd3	hm	1.0000	0.0250	180.00	4.50	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0750	160.00	12.00	
						16.55	
Partida	01.05.01	SUB BASE GRANULAR E=0.15M					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			9.80
Codigo	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	18.83	0.15	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	17.01	0.54	
						0.69	
	Materiales						
02070400010008	AFIRMADO P/SUB BASE PUESTO EN OBRA	m3		0.1875	28.00	5.25	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1500	8.00	1.20	
						6.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.69	0.02	
03011000060004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 100-135 HP 10-12 TN	hm	1.0000	0.0080	150.00	1.20	
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44	
						2.66	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "					
Subpresupuesto	001	PISTAS					Fecha presupuesto
							24/06/2020
Partida	01.05.02	BASE GRANULAR E=0.20 M					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			10.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	18.83	0.13	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	17.01	0.45	
						0.58	
	Materiales						
02070400010008	AFIRMADO P/SUB BASE PUESTO EN OBRA	m3		0.2500	28.00	7.00	
						7.00	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02	
03011000060004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 100-135 HP 10-12 TN	hm	1.0000	0.0067	150.00	1.01	
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21	
0301220009	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122HP 2,000	hm	1.0000	0.0067	100.00	0.67	
						2.91	
Partida	01.05.03	BARRIDO DE BASE PARA IMPRIMACION					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,300.0000	EQ. 1,300.0000	Costo unitario directo por : m2			0.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0062	18.83	0.12	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0062	17.01	0.11	
						0.23	
	Materiales						
0290130005	ESCOBAS	und		0.0010	8.00	0.01	
						0.01	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.23	0.01	
0301390005	BARREDORA MECANICA	hm	1.0000	0.0062	60.00	0.37	
						0.38	
Partida	01.05.04	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC - 30					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2			6.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.80	0.06	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0027	18.83	0.05	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0053	17.01	0.09	
						0.20	
	Materiales						
02010500010003	LIQUIDO ASFALTICO MC-30	gal		0.3200	18.00	5.76	
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3		0.0070	28.00	0.20	
						5.96	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01	
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0027	140.00	0.38	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0027	130.00	0.35	
						0.74	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203005	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA "A", NUEVO CHIMBOTE - 2020 - PROPUESTA DE MEJORA "					
Subpresupuesto	001	PISTAS		Fecha presupuesto	24/06/2020		
Partida	01.05.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2.5"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			35.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0080	23.80	0.19	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0080	18.83	0.15	
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.0400	17.01	0.68	
						1.02	
Materiales							
02010500050001	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		0.0650	460.00	29.90	
02030300010003	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0650	43.33	2.82	
						32.72	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03	
03011000040003	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TN	hm	1.0000	0.0040	160.00	0.64	
0301100007	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0040	150.00	0.60	
0301390009	PAVIMENTADORA 60-225 HP 10-16"	hm	1.0000	0.0040	200.00	0.80	
0301510002	PLANCHA COMPACTADORA VIBRATORIA 5.8 HP	hm	1.0000	0.0040	20.00	0.08	
						2.15	
Partida	01.06.01	IMPRIMACION ASFALTICA CON MC - 30					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2			6.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.80	0.06	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0027	18.83	0.05	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0053	17.01	0.09	
						0.20	
Materiales							
02010500010003	LIQUIDO ASFALTICO MC-30	gal		0.3200	18.00	5.76	
02070200010003	ARENA GRUESA PUESTA EN OBRA	m3		0.0070	28.00	0.20	
						5.96	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01	
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0027	140.00	0.38	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0027	130.00	0.35	
						0.74	
Partida	01.06.02	COLOCACION DE ASFALTO EN REDUCTORES DE VELOCIDAD					
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und			751.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	23.80	38.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	18.83	30.13	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	17.01	27.22	
						95.43	
Materiales							
02010500050001	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		1.3500	460.00	621.00	
						621.00	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	95.43	2.86	
0301510002	PLANCHA COMPACTADORA VIBRATORIA 5.8 HP	hm	1.0000	1.6000	20.00	32.00	
						34.86	

