

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

## ESCUELA DE POSGRADO



TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN TRANSPORTES Y  
CONSERVACIÓN VIAL

---

### **Diseño de pavimento flexible en pistas principales utilizando software faarfield para cumplir el número clasificador de pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo**

---

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes  
Sublínea de Investigación: Transportes

#### **Autor**

Pinto Fuentes, Nabih

#### **Jurado evaluador:**

**Presidente: Hurtado Zamora Oswaldo**

**Secretario: Henríquez Ulloa Juan Paúl**

**Vocal: Vega Benites Jorge Antonio**

Asesor

Burgos Sarmiento, Tito Alfredo

**Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2143-1566>**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2024**

**Fecha de sustentación: 24 / 07 / 15**

# Diseño de pavimento flexible en pistas principales utilizando software faarfield para cumplir el número clasificador de pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo

## INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://alacpa.org">alacpa.org</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://pt.slideshare.net">pt.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.uni.edu.pe">repositorio.uni.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.dgac.go.cr">www.dgac.go.cr</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas      Activo

Excluir coincidencias      < 1%

Excluir bibliografía      Activo



Ms Tito Alfredo, Burgos Sarmiento

## **Declaración de originalidad**

Yo, ...TITO BURGOS SARMIENTO ..., docente del Programa de Estudio..... /o de Postgrado, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Diseño de Pavimentos flexible en pistas Pincipales Utilizando Software FAARFIELD para cumplir el Numero Clasificador de Pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo.”,autor...Bach Nabih Pinto Fuentes..., dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 05-03-2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, “Diseño de Pavimentos flexible en pistas Pincipales Utilizando Software FAARFIELD para cumplir el Numero Clasificador de Pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo.”, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: 15/03/2024



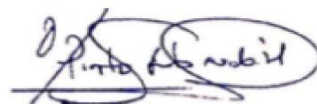
*Tito Burgos Sarmiento*

Apellidos y nombres del asesor

DNI: 42141206

ORCID: 0000-0003-2143-1566

FIRMA



*Pinto fuentes Nabih*

Apellidos y nombres del autor

DNI: 80195777

FIRMA:

## **Dedicatoria**

A Dios, por permitir que termine esta maestría, A mi hijo que es el motor para poder superar obstáculos cada día y a toda mi familia. Asimismo, a mis tíos que me han apoyado en mi vida, a mis amigos que me ayudan día a día y me orientan en mi carrera profesional.

## **Agradecimiento**

Gracias a Dios, por darme la vida y la oportunidad de entregar la tesis de maestría.

Gracias a la Escuela De Postgrado de la Universidad Antenor Orrego; al Ms Tito Burgos Sarmiento por el apoyo en la presente. Al ingeniero José Melchor, por el apoyo como profesional en el rubro de Aeropuertos.

## Índice general

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>70</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>82</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	

## Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	18
Tabla 2 Características del Aeropuerto de Chiclayo .....	21
Tabla 3 Relación de 09 calicatas y sus coordenadas .....	23
Tabla 4 Relación de 18 calicatas y sus coordenadas, .....	23
Tabla 5 Relación de ensayos a suelos de la subrasante.....	24
Tabla 6 Cuadro resumen de resultados de las 09 calicatas, de los suelos de la subrasante. ....	29
Tabla 7 Cuadro resumen de resultados de las 18 calicatas de los suelos de la subrasante. ....	31
Tabla 8 Cuadro de aeronaves que transitan en la Pista Principal .....	38
Tabla 9 Cuadro de aeronaves que transitan en la Pista Principal .....	39
Tabla 10 Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de ingeniería.....	41
Tabla 11 Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de obra.....	41
Tabla 12 Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de obra, suelos finos .....	42
Tabla 13 Cuadro de resultados de CBR de diseño de diseño de subrasante de Pista Principal.....	43
Tabla 14 Cuadro de resultados de CBR equivalente para diseño de pavimento. ...	43
Tabla 15 Cuadro de resultados de CBR de diseño de pavimento para Pista Principal. ....	44
Tabla 16 Cuadro de espesores mínimos de las diferentes capas del pavimento....	50



Tabla 17 Cuadro de resultados de CBR, y módulo de Mpa, dato para FAARFIELD. .....	51
Tabla 18 Cuadro de espesores del pavimento con 6.5% de CBR .....	53
Tabla 19 Cuadro de espesores de pavimento con 5.2% de CBR.....	54
Tabla 20 Cuadro de estructuras de pavimentos de la Pista Principal. ....	54
Tabla 21 Cuadro de tipo de pavimentos. ....	57
Tabla 22 Cuadro de categoría de CBR por tipo de suelos.....	57
Tabla 23 Cuadro de categoría de presión de neumáticos .....	58
Tabla 24 Cuadro de dimensionamiento de estructura equivalente .....	58
Tabla 25 Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 6.5% de CBR. .....	59
Tabla 26 Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 5.2% de CBR. .....	60
Tabla 27 Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 6.5% de CBR. .....	61
Tabla 28 Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5% .....	62
Tabla 29 Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 5.2% de CBR. .....	63
Tabla 30 Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR de 5.2% .....	64
Tabla 31 Cuadro de resultados de CBR de diseño .....	66
Tabla 31 Cuadro de flota de aeronaves para diseño 20 años de vida útil.....	67
Tabla 33 Cuadro de flota de aeronaves para diseño .....	68
Tabla 34 Cuadro de resultados de PCN para diferentes tipos de suelos .....	69

Tabla 35 Cuadro de resultados de diseño de pavimentos flexibles en Pista Principal .....	70
Tabla 36 Cuadro resultado de CBR para diseño. ....	71
Tabla 37 Cuadro resultado de flota de aeronaves para diseño. ....	71
Tabla 38 Cuadro resultado del diseño del pavimento flexible para la Pista Principal. .....	72
Tabla 39 Cuadro resultado de reporte del PCN para la pista principal. ....	73
Tabla 40 Cuadro del resultado para el reporte del PCN para la pista principal.....	74

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Vista del Pavimento de la Pista de Aterrizaje de Chiclayo.....	10
<b>Figura 2</b> Vista de la deformación del pavimento y subrasante.....	11
<b>Figura 3</b> Vista de los neumáticos de la aeronave en aterrizaje en Pista Principal. .....	12
<b>Figura 4</b> Flujo de proceso para el diseño de pavimento y cálculo de PCN.....	19
<b>Figura 5</b> Vista panorámica de la pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.....	21
<b>Figura 6</b> Perfil estratigráfico de la subrasante de las 09 calicatas de pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.....	30
<b>Figura 7</b> Perfil estratigráfico de la subrasante de las 18 calicatas de pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.....	34
<b>Figura 8</b> Ubicación del Aeropuerto de Chiclayo.....	36
<b>Figura 9</b> Cuadro de aeronaves principales que operaran en la Pista Principal.....	39
<b>Figura 10</b> Cuadro de diagrama de secuencia para el uso del programa FAARFIELD.....	46
<b>Figura 11</b> Imagen del programa FAARFIELD, con los espesores de diseño.....	52
<b>Figura 12</b> Imagen del programa FAARFIELD, con los espesores de diseño.....	53
<b>Figura 13</b> Imagen del Excel para el cálculo de espesor equivalente.....	59
<b>Figura 14</b> Imagen del Excel de COMFAA para determinar el espesor equivalente .....	60
<b>Figura 15</b> Imagen del programa COMFAA con CBR 6.5 % y espesor equivalente 32”.....	61
<b>Figura 16</b> Resultados de los espesores con la demanda de las 6 aeronaves del tráfico.....	62

<b>Figura 17</b> Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5% .....	63
<b>Figura 18</b> Imagen del programa COMFAA con subrasante 5.2 % de CBR .....	64
<b>Figura 19</b> Resultados de los espesores con la demanda de las 6 aeronaves del tráfico.....	64
<b>Figura 20</b> Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 5.2% .....	65

## Resumen

En los últimos años a nivel mundial las demandas en el transporte aéreo vienen incrementándose exponencialmente, esto se debe a que los precios de los pasajes son accesibles para las personas económicamente activas. Este incremento de la demanda de la aeronáutica civil ocasiona la producción de la construcción de nuevas aeronaves de gran capacidad (Boeing 777; Airbus A380 y Antonov AN 225), para el uso de transporte de personas y de cargas, generando retos a los diseñadores de estructuras en la especialidad de pavimentos, sistemas de Pistas (Pistas Principales, Calles de Rodaje y Plataformas de Estacionamientos) nuevas y existentes. La Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos, año tras año desarrolla investigaciones para mejorar los métodos de diseños de pavimentos aeroportuarios, en cada versión de sus circulares asesoras (AC) vienen incluyendo el cálculo de espesores en base a características empíricas y mecánicas, asimismo, variables como la combinación de aeronaves, tipos de suelos que forman parte de la estructura existente. A las estructuras de los pavimentos resultantes se debe calcular el número clasificador de pavimento (PCN) que es la capacidad de carga para operar sin ninguna restricción, este debe ser mayor o igual que el número clasificador de la aeronave crítica del tráfico existente (ACN).

**Palabras claves:** pavimento flexible, software faarfield, Aeropuerto y número clasificador de pavimento (PCN).

## **Abstract**

In recent years worldwide, the demands on air transport have been increasing exponentially, this is due to the fact that ticket prices are affordable for economically active people. This increase in the demand of civil aeronautics causes the production of the construction of new large-capacity aircraft (Boeing 777; Airbus A380 and Antonov AN 225), for the use of transporting people and cargo, generating challenges for aircraft designers. structures in the specialty of pavements, runway systems (Main Runways, Taxiways and Parking Platforms) new and existing. The Federal Aviation Administration (FAA) of the United States, year after year develops research to improve airport pavement design methods, in each version of its advisory circulars (AC) they include the calculation of thicknesses based on empirical characteristics and Mechanistic, likewise, variables such as the combination of aircraft, types of soils that are part of the existing structure. For the resulting pavement structures, the pavement classifier number (PCN) must be calculated, which is the load capacity to operate without any restrictions. This must be greater than or equal to the existing traffic critical aircraft classifier number (ACN).

**Keywords:** flexible pavement, faarfield software, Airport and pavement classifier number (PCN)

## **I. Introducción**

### **1.1. Realidad Problemática**

Un Aeropuerto recibe distintos tipos de aeronaves que transportan pasajeros y cargas a través de las operaciones aeronáuticas, para asegurar dichas operaciones en el sistema de pistas de los aeropuertos deben contar con estructuras de pavimentos resistentes, seguros y confortables. Los aeropuertos, deben cumplir parámetros de diseño para la solicitud de cargas de la combinación de aeronaves que operan, la resistencia de los pavimentos, la capacidad de soporte de los suelos existentes en la subrasante y características de materiales a utilizar (canteras). En los Estados Unidos a través de la Federal Aviation Administration (FAA) proponen la guía AC/5320 para asesorar y ejecutar los estudios de ingeniería y diseños los pavimentos, estos documentos son utilizadas por los Departamentos de Ingeniería de los Estados Unidos y con ello estandarizan los procesos de diseño y evaluación de los pavimentos de un Aeropuerto (Federal Aviation Administration, 2022). La adaptación de los aeropuertos y pistas principales a los requerimientos vino de la mano de la necesidad de contar aeronaves de grandes toneladas y dimensiones, el gran repunte de los vuelos comerciales provocó el rediseño de pavimentos, es por ello que el diseño este sujeto a normativas que recomiendan condiciones mínimas para el transporte para cumplir de manera eficiente, segura y cómoda (f. Varela, R. Pacheco, Al-Khatib, España-2023).

En las ciudades de los países de Latinoamérica después de la reactivación económica postpandemia del COVID, vienen incrementado las operaciones en los aeropuertos de las ciudades capitales como Buenos Aires, Santiago de Chile,

Bogotá, Lima, La Paz, Asunción, Montevideo, Quito y Brasilia. Las aeronaves de mayores capacidades de carga y de envergadura, requieren estructuras especiales que brinden seguridad y resistencia a las operaciones aeronáuticas, las autoridades de aviación civil deben adoptar los criterios de diseño y evaluación estándar de la FAA, por ello los gobiernos están obligados a realizar mayores esfuerzos en realizar inversiones en las mejoras de los sistemas de pavimentos, por las pistas principales con los pavimentos nuevos y existentes formaran parte de la reingeniería, para satisfacer el auge aeronáutico, logrando elegir la mejor alternativa en estructura del pavimento, teniendo en cuenta lo técnico y económico a fin de minimizar los costos de mantenimientos y conservaciones no programadas (Rumbo, 2022). En Colombia, se vienen invirtiendo en las obras de los aeropuertos, para las rehabilitaciones de las Pista, Plataforma, franjas de seguridad, en los aeropuertos Pasto, Golfo de Morrosquillo, para fortalecer la conectividad y proveer rutas aéreas sociales. (Galeano Balaguera – 2023).

En el Perú existen 18 Aeropuertos regulados por OSITRAN (Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público), distribuidos en diferentes regiones de la Costa, Sierra y Selva, cada aeropuerto tiene una Pista Principal donde las aeronaves aterrizan y despegan (Landing/takeoff), Aeronaves como AIRBUS A319 - A320 o BOING 737 - 747, dichas pistas fueron diseñadas y construidas para un tipo de aeronave y tipo de suelo diferente a lo actual. Esto debido a que antiguamente CORPAC (Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial) tenía el control en estos aeropuertos y realizaba mantenimientos y rehabilitaciones de las Pistas



Principales, sin embargo, las infraestructuras del sistema de Pistas están desfasadas con la realidad aeronáutica civil, los pavimentos están conformadas por distintos tipos de materiales de los trabajos de mantenimientos ejecutados a lo largo de su periodo vida operacional y diferentes técnica de mantenimiento. Debemos tener en cuenta que los suelos de la subrasante brindan un soporte definitivo para el pavimento, la estructura del pavimento distribuye y disminuye las cargas de las aeronaves hacia la subrasante (Federal Aviation Administration, 2016). En el Perú, en el aeropuerto Internacional Jorge Chavez, debido a la gran demanda de vuelos comerciales y las operaciones de aeronaves de gran envergadura como el Bong 747 y Airbus A340, se ha construido la segunda Pista Principal, generando mayor conectividad, operatividad y Capacidad (Concesionaria Lima Airport Partners - 2024)

El pavimento actual de la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo, está diseñado con la metodología antigua del anexo 14 de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), este pavimento contiene materiales existentes conformados por diferentes capas granulares construidos con diferentes tipos agregados y tipos de suelos que conforman la subrasante o terreno de fundación, los pavimentos de la pista de aterrizaje fueron construidas en su momento, tomando en consideración los parámetros de diseño, con metodología de diseño antiguo y consideraciones técnicas desfasadas para la realidad actual. En las evaluaciones anuales que realizan los concesionarios mediante las EFE's (Evaluación Funcional Estructural), se han detectado que las fallas más comunes son la fatiga y la baja resistencia de la subrasante, estas condiciones derivan a que se ejecuten nuevos estudios geotécnicos y rediseños

de las estructuras de los pavimentos, generando rehabilitaciones, mejoramientos y mantenimientos periódicos costosos. En la actualidad se hace necesario estandarizar los diseños de pavimentos aeroportuarios teniendo como el soporte de la Administración Federal de Aviación (FAA) que recomiendan realizar los diseños de pavimentos aeroportuarios con el software FAARFIELD. Todos los pavimentos aeronáuticos deben cumplir con la resistencia requerida PCN (número clasificador del pavimento) para las aeronaves ACN (número clasificador de la aeronave) proporcionada por los fabricantes, la resistencia de los pavimentos PCN debe ser mayor o igual que el ACN.

## **1.2. Enunciado del Problema**

¿Qué, espesor requiere la estructura del pavimento flexible de la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo, para cumplir con el Número Clasificador de Pavimento (PCN)?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo General**

Estimar la resistencia del pavimento a través del Número Clasificador de Pavimento (PCN), según el diseño del pavimento flexible de la Pista Principal resultante, con el soporte del software de la Federal Aviation Administration (FAA).

### **Objetivos específicos**

- Calcular los espesores del pavimento flexible de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.
- Caracterizar los resultados de ensayos de los suelos existentes obtenidos en las investigaciones a cielo abierto para obtener la clasificación de suelo.

- Determinar la flota de aeronaves para el diseño de pavimentos y para el cálculo de PCN, resistencia del pavimento.
- Describir la estratigrafía existente de la subrasante, de la Pista Principal, las cuales se realizarán planos estratigráficos.

#### **1.4. Justificación**

La investigación tiene las siguientes justificaciones:

- **Relevancia Social:** Los pavimentos de las Pistas Principales vienen reconstruyéndose a nivel nacional generando costosas inversiones para nuestro país, estos pavimentos fueron diseñados y construidas desde siglo pasado (años 1950), sin embargo, las constantes rehabilitaciones del pavimento hicieron que los materiales tengan distintos tipos de suelos y diferentes resistencias. Actualmente se tiene guías estándares al alcance de los especialistas en pavimentos, estas guías son denominadas circulares asesoras especializadas en pavimentos aeroportuarios publicadas por la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos, esta investigación tomara como base estos documentos y aportará a la ingeniería de pavimentos aeroportuario del país en los resultados que se obtengan de los diseños de pavimentos de la pista principal del aeropuerto de Chiclayo.
- **Utilidad Metodológica:** Esta Investigación será una guía para otras investigaciones debido a la metodología y los resultados que se obtendrá, de los diseños del pavimento de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo, utilizando software FAARFIELD de la FAA.

## II. Marco teórico

### 2.1 Antecedentes

Delgado y Gonzales (2019), en su investigación “Diseño de Pavimentos en el Área de Movimiento del Aeropuerto Mórrope-Lambayeque”, propusieron como objetivo: Diseñar el pavimento en el área de movimiento del Aeropuerto de Mórrope, para lo cual desarrollaron un método de diseño de pavimento cumpliendo los requisitos de un Aeropuerto Internacional. La investigación llegó a los siguientes resultados: Determinación del tráfico para un periodo de 20 años, el tipo de subrasante de clasificación buena (CBR de 14.20%). El principal aporte al trabajo de investigación es diseñar un pavimento flexible porque tiene mayor ventaja en costo de la ejecución del proyecto. El diseño de pavimento de la investigación es: Carpeta asfáltica = 15 cm + Base granular = 20 cm + Subbase granular = 40 cm y CBR de subrasante = 14.2%.

Jara y Ordoñez (2019), en su investigación “Diseño de la Ampliación de la Pista del Aeropuerto Gustavo Artunduaga Paredes del Florencia (Caqueta)”, propusieron como objetivo: Diseñar la ampliación de la Pista del Aeropuerto Gustavo Artunduaga de Florencia – Caquetá, para lo cual desarrollaron un diseño de las capas de la estructura del pavimento de acuerdo con la propuesta para el mejoramiento de la subrasante y la carga de aeronaves de diseño. La investigación llegó a los siguientes resultados: Diseñar la ampliación de la Pista Principal mediante, ábacos y programa FAARFIELD. El principal aporte de la investigación es diseñar y calcular el PCN del pavimento: Estructura de pavimentos adoptado carpeta asfáltica 10 cm + base tratada con cemento 24 cm

+ base granular 34 cm y PCN del pavimento 44/F/C/X/T para una aeronave Airbus 320-200.

Morante (2019), en su investigación “Pavimentos Flexibles con Tratamiento Superficial para Aeródromo de Trafico Ligero”, se propuso como objetivo realizar verificaciones y confirmaciones de las etapas de diseño, construcción y el control de calidad de los pavimentos flexibles y tratamientos superficiales del aeródromo de Huancabamba, para la cual desarrolló un rediseño del pavimento flexible, asimismo, comparación de los diferentes pavimentos en el uso de aeropuertos y ejemplos de diseños básicos. La investigación llegó a los siguientes resultados: El diseño del pavimento flexible realizado a través del método del Reino Unido, cumplen con los espesores mínimos internacionales, el diseño de pavimento flexible a través de FAARFIELD del proyecto ha resultado bien elaborado según comprobación con otro método. El principal aporte de la investigación es que el diseño de pavimento flexible calculado con el software FAARFIELD, cumple con los espesores mínimos según la comprobación por el método del Reino Unido. El diseño de pavimento flexible de la investigación es: Carpeta asfáltica = 100 mm + Base granular = 50 mm + Subbase granular 230 mm y CBR de subrasante de diseño = 5.12%.

Coaquira y Conza (2020), en su investigación “Diseño de Pavimentos de la Pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional de la Joya”, quienes se propusieron como objetivo, realizar el diseño de la estructura de pavimento de la Pista de aterrizaje del Aeropuerto internacional de la Joya, para lo cual desarrollaron, la información técnica del futuro Aeropuerto de la Joya, el estudio

de suelos, topografía, estudio de tráfico, asimismo el diseño del pavimento con el uso del software de la Federal Aviation Administration (FAA). La investigación llegó a los siguientes resultados: Se tienen dos opciones de diseño de pavimentos, opción 1 (15 cm de carpeta asfáltica + 27 cm de base granular + 12 cm subbase granular) y opción 2 (40 cm de losa concreto + 13 cm de subbase granular). Como aporte principal al trabajo de investigación es: Según la evaluación económica de los dos tipos de pavimentos (rígido y flexible) la más conveniente es la opción del pavimento flexible, el diseño del pavimento flexible es: Carpeta asfáltica = 15 cm + Base granular = 27 cm y Subbase granular = 12 cm, CDF (factor de Daño acumulado) = 1 y CBR de subrasante = 30%.

Fernandez y Macedo (2021), en su investigación “Guía de diseño para determinar pavimentos flexibles aeroportuarios, según la Administración Federal de Aviación (FAA)”, se propuso como objetivo, proponer una guía de diseño para determinar una estructura de pavimento flexible aeroportuario usando circulares asesoras de la Administración Federal de Aviación (FAA). La investigación llegó a los siguientes resultados: La propuesta de una guía para el diseño de pavimento flexible mediante el programa FAARFIELD. El principal aporte de la investigación es el diseño de pavimentos flexible con los siguientes resultados: Carpeta asfáltica 4 pulg + base granular 6 pulg. + subbase granular 7.6 pulg y CBR de la sub rasante = 7.1%.

Condori (2022), en su investigación “Propuesta del Pavimento Semirrígido de la Pista de Aterrizaje del Aeropuerto “Turque Podestá” de Moquegua 2021”, se propuso como objetivo, obtener una pista de aterrizaje que

soporte el tráfico en el aeropuerto Hernán Turque Podestá de Moquegua. La investigación llegó a los siguientes resultados: El diseño estructural de la pista de aterrizaje para un adecuado soporte de aeronaves. El principal aporte de la investigación es el uso de mezclas semirrígida para tráfico, sin embargo, se debe utilizar equipos especiales. El diseño de pavimento se realizó con el programa FAARFIELD teniendo como resultados los siguientes: P-501 PCC-surface 14 pulg + P-401/403 HMA = 5 pulg. + P-209 agregado triturado = 6 pulg y módulo de subrasante de diseño = 15000 psi – CBR = 10%.

## **2.2 Marco teórico**

La Pista Principal, es un área rectangular de un Aeropuerto destinada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves de forma segura, generalmente están construidas de asfalto, concreto o mixta, asimismo, requieren de una longitud y ancho declarado para que las aeronaves puedan operar sin restricciones, estas dimensiones geométricas se determinan con la aeronave de diseño del mix de aeronaves. La Pista principal está formada por una estructura llamado pavimento la cual debe brindar resistencia, confort y seguridad para que las aeronaves aterricen y despeguen sin restricciones o inconvenientes (ver figura N°1) (Funcke, Mora, & Tantaleán, 2013).

Las cargas de las aeronaves (tráfico) ocasionan fenómenos como deformaciones en la superficie del pavimento, produciendo tensiones y fatiga hacia las capas inferiores, esta situación genera inestabilidad, hundimientos, y otras patologías en la subrasante o terreno de fundación. En la figura 2, se muestra las líneas de deformación desde la superficie del pavimento hacia el terreno de fundación, se pueden apreciar las ondas ocasionadas por los esfuerzos

cortantes de la rueda en el interior del pavimento y terreno de fundación (Organización de Aviación Civil Internacional, 1983).

**Figura 1**

*Vista del Pavimento de la Pista de Aterrizaje de Chiclayo.*



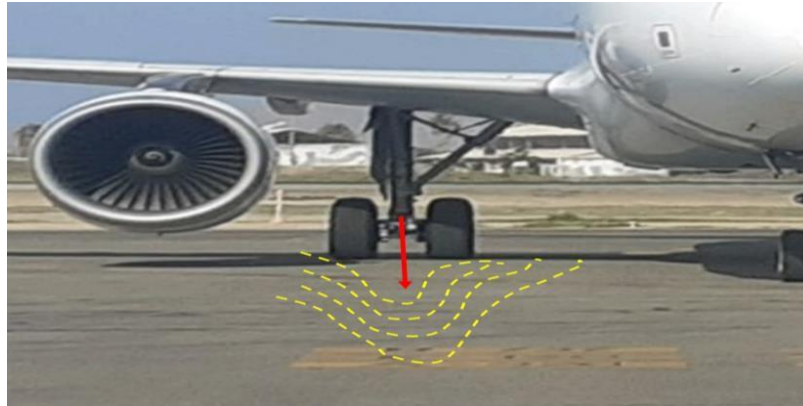
*Nota.* El pavimento de la Pista Principal es de superficie flexible.

La solución para proteger a la subrasante o terreno de fundación es el uso de los pavimentos con resistencias necesarias para que transiten las aeronaves, estos pavimentos son formados por estructuras de capas granulares obteniendo ventajas considerables, la cual se diseñan considerando variables, como la resistencia, los tipos de suelos que conforma el terreno de fundación o subrasante, el tráfico de aeronaves y los agregados de las canteras que conformarán las capas del pavimento. Los fabricantes de aeronaves (Airbus, Boeing y Antónov) vienen incrementando en masa y envergadura para el transporte de pasajeros y carga, los trenes de aterrizaje están conformadas cada vez con más ruedas, estas impactan a la resistencia del pavimento durante el aterrizaje y despegue (Alonso, 2016).



## Figura 2

*Vista de la deformación del pavimento y subrasante.*



*Nota.* Las cargas de los neumáticos de las aeronaves alcanzan las profundidades de la subrasante del pavimento

El diseño de los pavimentos de aeropuertos es un problema de la ingeniería de pavimentos muy complejo que involucra la determinación e interacción de múltiples variables como la combinación de aeronaves, tipos de suelo, tipo de materiales de canteras, clima, etc (Braja, 2001).

La Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de Norte América, luego de una investigación han desarrollado el programa FAARFIELD (FAA Rígido, Flexible, iterat, Elastic Layer, Design) este programa utiliza un proceso iterativo basado en elementos finitos, elásticos para los diseños de pavimentos considerando todos los factores mencionados. FAARFIELD da como resultado los espesores necesarios de una estructura de capas de pavimento flexible aeroportuarios (superficie, capa de base, capa de subbase) que se requiere para soportar un mix de tráfico de aeronaves, para una subrasante o terreno de fundación y para un periodo de vida útil. El diseño estructural de los pavimentos de aeropuertos es determinar los espesores de las capas y de la estructura completa, los factores más relevantes son la magnitud y las cargas de las aeronaves, el volumen de tráfico, la resistencia de terreno de

fundación y la calidad de los materiales que forman la estructura del pavimento. El método de diseño se basa en el peso bruto de la aeronave, la estructura del pavimento debe diseñarse para el peso máximo de la aeronave, el proceso supone que el 95% del peso bruto es soportado por el tren de aterrizaje, y el 5% por la proa. FAARFIELD proporciona los pesos brutos operativos recomendados por los fabricantes de aeronaves, la FAA indica que se debe utilizar el peso máximo de despegue previsto, lo que brinda un cierto grado conservador en el diseño, este grado conservador compensa en cierta medida ignorando el tráfico de llegada. Con respecto a la vida útil la FAA para pavimentos de basa en una vida de diseño de 20 años, sin embargo, el software puede iterar para más años de vida (Federal Aviation Administration, 2022).

**Figura 3**

*Vista de los neumáticos de la aeronave en aterrizaje en Pista Principal.*



*Nota.* Los neumáticos del tren principal en contacto con el pavimento generan fatiga y tensiones.

El factor de daño acumulativo (CDF) en FAARFIELD el concepto de avión de diseño ha sido reemplazado por el fallo por fatiga, expresado en términos de un factor de daño acumulado (CDF) utilizando la regla de miner, el CDF es la cantidad de la vida en fatiga estructural de un pavimento que ha fallado, se expresa como la relación entre las repeticiones de cargas que se

aplican y repeticiones de cargas que son admitidas hasta que falle el pavimento. Para la vida útil remanente del pavimento, se tiene lo siguientes:  $CDF = 1$ , el pavimento ha agotado toda su vida de fatiga;  $CDF < 1$ , al pavimento le queda algo de vida, el valor de CDF da la fracción de la vida utilizada;  $CDF > 1$  el pavimento ha superado su vida útil a la fatiga. De acuerdo con lo expresado FAARFIELD indica que el pavimento aeroportuario debe diseñarse con un  $CDF = 1$  (Montalvo, 2021).

Para que una aeronave pueda operar libremente sobre un pavimento diseñado por FAARFIELD, a esta estructura se le asigna el PCN (Numero Clasificador de Pavimento), la cual indica la resistencia del pavimento diseñado, que permite la operación de la aeronave sin restricciones, el PCN debe ser igual o mayor que lo solicitado por las aeronaves (ACN) Aircraft classification Number (Álvarez, Mariscal, & Schwartzer, 2019).

En 1977, la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) estableció un grupo de estudio para el desarrollo de un método estandarizado para reportar la capacidad de soporte de los pavimentos. Es así que surge el método ACN-PCN, Aircraft Classification Number – Pavement Classification Number. La FAA ha desarrollado el software COMFAA para determinar el PCN del pavimento.

Este método permite expresar el efecto de una aeronave individual en distintos pavimentos a través de un número único que puede variar de acuerdo con el peso de la aeronave y otros parámetros, como lo son la presión de llantas, distribución de peso, geometría del tren de aterrizaje, así como también el tipo de pavimento y la capacidad portante de la subrasante. Este número es brindado

por los fabricantes de aeronaves, el ACN (Aircraft Classification Number) (Caribbean Aviation Professionals, 2016).

La resistencia del pavimento esta expresada con un número único, independientemente de una aeronave particular o de la estructura del pavimento en detalle, puede ser reportada como PCN (Pavement Classification Number). El sistema que involucra la determinación del PCN considera un formato codificado de presentación para expresar las diversas características que presenta el cálculo establecido, el cual contempla 5 códigos con un orden específico que se detalla a continuación: El PCN se debe notificar con la siguiente información

- El número de clasificación de pavimentos (PCN).
- El tipo de pavimento para determinar flexible (F) o rígido (R).
- La categoría de resistencia del terreno de fundación. A, B, C y D
- La categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos. W, X, Y y Z.
- Método de evaluación (U) y (T).

### 2.3 Marco Conceptual

Los siguientes conceptos fueron obtenidos de la Circular asesora 150/5320 Diseño y Evaluación de pavimentos de Aeropuertos.

- **CBR: Prueba** de penetración realizada a una velocidad constante, el resultado se expresa en porcentaje, relación de resistencia del suelo determinado mediante comparación de la carga de penetración del suelo con un material normalizado.
- **Terreno de Fundación:** Parte Superior del suelo, natural o construido que soporta las cargas transmitidas por el pavimento,

- **Pavimentos flexibles:** Estructura de pavimento que mantiene íntimo contacto con el terreno de fundación y reparte las cargas sobre el mismo y, por lo que la estabilidad se refiere, depende de la trabazón o entrelazamiento de los áridos, rozamiento y cohesión de las partículas,
- **Número Clasificación de Pavimentos (PCN):** Número que indica la resistencia de un pavimento para utilizarlo sin restricciones.
- **Resistencia:** Medida de la idoneidad de un pavimento para soportar la carga aplicada.
- **Pavimento:** Combinación de cemento, capas granulares y revestimiento, colocado sobre el terreno de fundación para soportar las cargas del tránsito y distribuir las al terreno.
- Los siguientes conceptos fueron obtenidos de la Circular Asesora AC/5320 6G de la Administración Federal de Aviación (FAA):
- **Suelo.** Para fines de ingeniería, el suelo incluye todos los depósitos naturales que se pueden mover y manipular con equipos de movimiento de tierra, sin necesidad de voladuras ni escarificados. El perfil del suelo es la disposición vertical de capas de suelo individuales que exhiben propiedades físicas diferentes a la capa adyacente suelos y números de despegues que se están previstos por las aeronaves de los Aeropuertos.
- **Los pavimentos flexibles:** son aquellos en los que cada capa estructural es soportada por la capa inferior y, en última instancia, soportada por la subrasante. La mezcla de asfalto en caliente (HMA) y P-401/403 se refieren a pavimentos flexibles.

- **Diseño de pavimento utilizando FAARFIELD.** La FAA desarrolló FAARFIELD usando modelos de falla basados en pruebas a gran escala realizadas desde la década de 1940 hasta el presente. FAARFIELD se basa en un análisis estructural basado en capas elásticas y elementos finitos tridimensional desarrollado para calcular los espesores de diseño para los pavimentos flexibles y rígidos, respectivamente.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1 Material**

Los instrumentos que se utilizarán en la investigación son: Estudio Definitivo de Ingeniería del Aeropuerto de Chiclayo, software FAARFIELD, Circulares Asesoras AC 150/5320 6G y AC 150/5335 5C, COMFAA 3.2 y Anexo 14 de la Organización Aviación Civil Internacional OACI y Regulación Aeronáutica del Perú - RAP 314.

#### **3.2 Tipo de Investigación**

El tipo de Investigación es: Descriptivo

#### **3.3 Población**

La población para esta investigación será todos los resultados obtenidos de la Pista Principal, diseños de pavimentos y el PCN en el Aeropuerto de Chiclayo.

#### **3.4 Muestra**

Los resultados de CBR y del diseño de pavimento de la pista principal, con los suelos de la subrasante del aeropuerto de Chiclayo. Finalmente, los reportes de número clasificador de pavimento (PCN).

#### **3.5 Hipótesis**

El diseño de pavimentos flexibles de Pistas Principales utilizando software FAARFIELD brinda resultados para cumplir el número clasificador del pavimento (PCN).

### 3.6 Operacionalización de variables

Se tiene la siguiente tabla de variables:

**Tabla 1**  
*Operacionalización de variables*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable Independiente	Una estructura se obtiene mediante el diseño de pavimentos flexible de aeropuertos para el soporte a las cargas por las aeronaves, confort, resistencia y seguridad.	Será medido a través de las capas que constituyen la estructura del pavimento obtenido a través del software FAARFIELD.	Estructura	Número de capas	Software FAARFIELD
			Trafico	Cantidad Aeronaves	Software FAARFIELD
			Capacidad de soporte	Resistencia del suelo (CBR)	Formato de Norma de ensayo ASTM D 1883
Variable Dependiente (Número Clasificador de Pavimento)	El PCN es un número que indica la resistencia de la estructura del pavimento para que puedan operar sin tener restricción	Será medido mediante la cantidad de resistencia del pavimento de la pista principal según resultados de la estructura del pavimento y la capacidad de la subrasante (CBR)	Resistencia	Espesor equivalente	Software COMFAA

Nota. Operacionalización de variables - autoría propia

### 3.7 Desarrollo de la Investigación.

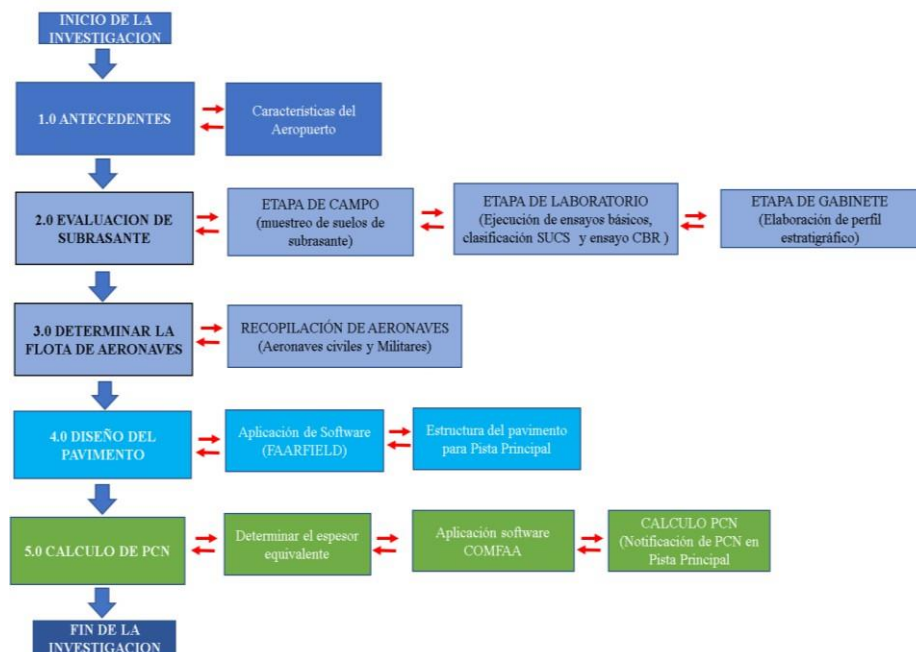
#### 3.7.1 Diseño y organización:

A continuación, se presenta el diseño y organización de actividades que se han realizado para cumplir con los objetivos, para ello se han tomado datos (resultados de suelos SUCS Y CBR, y Flota de aeronaves) del Estudio de Ingeniería para la obra: Rehabilitación y Mejoramiento del lado aire, y durante la construcción se tomados muestras de 15 calicatas para complementar el Estudio de Ingeniería, estas muestras fueron ejecutadas en Laboratorio de Lima. De los resultados obtenidos se procedió a diseñar el pavimento y a calcular el PCN de



la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo, CAP FAP José Abelardo Quiñones Gonzales.

**Figura 4**  
Flujo de proceso para el diseño de pavimento y cálculo de PCN.



*Nota.* Diagrama de flujo para el diseño de pavimentos con FAARFIELD y cálculo de PCN con el COMFAA

### 3.8 Antecedentes del Aeropuerto.

#### 3.8.1 Historia y ubicación del Aeropuerto de Chiclayo.

El Aeropuerto Internacional de Chiclayo Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzales, gracias a las autoridades locales y miembros del concejo Municipal de Reque en el año 1931, dieron la necesidad de contar con una Pista de aterrizaje, siendo así el año 1947 miembros del Ministerio de Aeronáutica, autoridades Locales, juntamente con los integrantes del consejo municipal de Reque impulsaron una reunión a fin de tratar la expropiación de terrenos donde sería la ubicación de la pista de aterrizaje.

El aeropuerto de Chiclayo, Fue inaugurado el 16 de abril de 1956, y mediante resolución Directoral del MTC N°0022-94-MTC en mayo del 1994 fue

inaugurado como Aeropuerto Internacional. El nombre recibe del héroe nacional José Quiñones Gonzales, que es natural de Lambayeque – Pimentel.

El 06 de marzo del 2008, la empresa Aeropuertos del Perú S.A. asume la administración, equipamiento, conservación y explotación del aeropuerto, mediante el segundo adendum al contrato de concesión del primer grupo de aeropuertos del Perú, celebrada el 11 de diciembre del 2006. El año 2016 la Aerolínea Copa Airlines inicia los vuelos a Panamá.

El aeropuerto de Chiclayo Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzales, está ubicado en la costa al norte del Perú. El clima característico es caluroso y seco en todo el año, llegando a una temperatura promedio de 24°C. El Aeropuerto de Chiclayo está ubicado en el distrito de la Victoria, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque.

### ***3.8.2 Características del Aeropuerto de Chiclayo.***

Las características generales del Aeropuerto de Chiclayo Cap. FAP José Abelardo Quiñones Gonzales:

- Región: Lambayeque
- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Chiclayo
- Fecha de Inauguración: 16 de abril del 1956.
- Fecha de Concesión: 07 de marzo del 2008.
- Concesionario: Aeropuertos del Perú SA.

**Figura 5**

*Vista panorámica de la pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.*



*Nota.* Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo “Jose Abelardo Quiñones Gonzales”.

El Sistema de Pistas de lado Aire del Aeropuerto de Chiclayo son los siguientes componentes:

**Tabla 2**

*Características del Aeropuerto de Chiclayo*

DESCRIPCIÓN	SECTOR	LONGITUD	ANCHO
AEROPUERTO DE CHICLAYO	<b>PISTA PRINCIPAL (19-01)</b>	<b>2500</b>	<b>45</b>
	CALLE DE RODAJE ALFA	137.0	23
	CALLE DE RODAJE BRAVO	138.5	23
	CALLE DE RODAJE BRAVO 1	553.0	23
	CALLE DE RODAJE CHARLIE	138.0	23
	CALLE DE RODAJE DELTA	1880	23
	CALLE DE RODAJE DELTA 1	138.5	23
	PLATAFORMA DE AERONAVES	265	65

*Nota.* Sectores de Aeropuerto de Chiclayo, Lado aire - autoría propia

Además:

- Márgenes de 7.5 m de ancho.
- Vía de servicio, 5 m de ancho.
- Franjas de Pista: 75 m.
- RESA: longitud 90 m x ancho 60 m.

### **3.9 Evaluación de subrasante o terreno de fundación**

#### **3.9.1 Etapa de campo.**

##### **3.9.1.1 Ejecución de calicatas y muestreos de suelos**

Las calicatas son prospecciones a cielo abierto que se ejecutan para la exploración del suelo, con el fin de determinar las características y

extensión horizontal de los tipos de suelos existentes, para este fin se ha tomado como referencia la circular asesora AC150/5320.6F desarrollado por la FAA (Federal Aviación Administration), cumpliendo las consideraciones técnicas del capítulo 2, Evaluación y Estudio de Suelo. Para la evaluación geotécnica de la subrasante del pavimento existente de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo, se ha tomado en cuenta dos referencias:

La primera información de las 09 calicatas ejecutadas durante la etapa de ingeniería definitiva del PRMLA rehabilitación y mejoramiento del sistema de pistas del lado aire del Aeropuerto de Chiclayo, se tomaron resultados de ensayos de clasificación SUCS y CBR (California Bearing Ratio) de la subrasante de la Pista Principal, durante esta etapa las calicatas se ejecutaron hasta alcanzar los 3 m de profundidad o hasta alcanzar nivel freático

La segunda información, durante la ejecución de obra, se realizaron 18 calicatas para complementar la información del estudio de suelos de ingeniería, debido a que, se ha identificado un estrato no identificado un estrato conformado de un suelo arcilloso de clasificación SUCS =CH (arcilla de alta compresibilidad) y para obtener más información de la extensión de los estratos existentes en la subrasante. En esta etapa de construcción las calicatas se ejecutaron hasta una profundidad de 1.5 m o hasta alcanzar nivel freático

Las dos informaciones se complementaron para desarrollar el perfil estratigráfico. A continuación, se presenta la relación de las 9 calicatas

ejecutadas durante el periodo de Ingeniería para la rehabilitación de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.

**Tabla 3**  
*Relación de 09 calicatas y sus coordenadas*

Calicata	KM	COORDENADAS	
		Norte	Este
C-1	0+051	9250785	629620
C-2	0+303	9250526	629649
C.3	0+603	9250234	629565
C-4	0+902	9249932	629572
C-5	1+203	9249639	629488
C-6	1+504	9249335	629494
C-7	1+803	9249045	629410
C-8	2+104	9248740	629417
C-9	2+404	9248449	629332

Nota. Calicatas realizadas en la etapa de Ingeniería en Pista Principal - autoría propia. Referencia: expediente técnico para el Sistemas de Pistas del Aeropuerto de Chiclayo.

La relación de las 18 calicatas ejecutadas durante la ejecución de la obra Programa de Rehabilitación y Mejoramiento de Lado Aire (PRMLA) de los sistemas de Pistas, se presentan a continuación:

**Tabla 4**  
*Relación de 18 calicatas y sus coordenadas,*

Calicata	KM	Coordenada	
		Norte	Este
C-1	0+015	9250817	629643
C-2	0+190	9250640	629648
C.3	0+330	9250499	629643
C-4	0+493	9250343	629581
C-5	0+681	9250151	629595
C-6	0+681	9250157	629557
C-7	0+792	9250046	629543
C-8	0+940	9249898	629536
C-9	1+097	9249739	629544
C-10	1+241	9249601	629485
C-11	1+410	9249488	629504
C-12	1+540	9249303	629459
C-13	1+692	9249154	629427
C-14	1+840	9249006	629421
C-15	1+993	9248850	629429

C-16	2+110	9248935	629418
C-17	2+370	9248670	629400
C-18	2+450	9248404	629348

Nota. Calicatas realizadas en la etapa de obra en Pista Principal - autoría propia.

Referencia: Ejecución de calicatas durante la ejecución del proyecto PRMLA. Del aeropuerto de Chiclayo.

Las 18 calicatas fueron ejecutadas con el apoyo de una maquinaria retroexcavadora, las muestras se tomaron en conjunto con el acompañamiento del contratista y personal de supervisión de Obra y tesista.

### 3.9.2 Etapa de laboratorio.

La etapa de laboratorio inició, cuando llegaron las muestras de suelos tomadas en campo de los estratos de las 18 calicatas, al laboratorio de suelos de la ciudad de Lima, a continuación, se presenta el cuadro de los ensayos que se ejecutaron en esta etapa.

**Tabla 5**

*Relación de ensayos a suelos de la subrasante.*

Nombre del ensayo	Uso	Ensayo ASTM	Propósito del ensayo
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación / Agregados	D – 422 / C-136	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo y de agregados.
Contenido de Humedad	Clasificación	D - 2216	Determina el contenido de humedad natural de suelos y agregados.
Límite Líquido	Clasificación	D - 4318	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	D - 4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido.
Índice Plástico	Clasificación	D - 4318	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Material que pasa Malla N° 200	Clasificación	C -117	Determinar la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200, tales como arcillas, agregados muy finos y materiales solubles en el agua.
Peso Específico y Absorción – Agregado Grueso	Calidad Agregados	C-127	Determinar los pesos específicos aparente y nominal de agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm.
Clasificación SUCS	Clasificación	D-2487	Clasificación del Suelos

Compactación Próctor Modificado	Diseño de Espesores	D-1557	Determina la Máxima Densidad Seca y el Contenido de Humedad Optimo
Valor Relativo de Soporte (CBR)	Diseño de Espesores	D-1883	Determinar la capacidad de carga. Permite inferir el módulo resilente.

*Nota.* Ensayos que realizarán a los suelos tomados en las calicatas - autoría propia.

A continuación, se detallan un breve resumen de los ensayos que se ejecutaron a las muestras tomadas:

a) Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D 422, ASTM C-136)

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N°200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo con el huso que se quiera dar al agregado.

b) Límite Líquido (ASTM D 4318)

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo con el contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la

cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Límite Líquido (ASTM D 4318), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico al semi seco es el Límite Plástico (ASTM D 4318).

c) Contenido de Humedad Natural (ASTM D 2216)

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

d) Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO (ASTM D 2487)

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos



o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

La totalidad de muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos, bajo la supervisión permanente del Ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos; los resultados se presentan en los anexos “Registros de Excavación y Ensayos de Laboratorio”.

Asimismo, se ejecutaron ensayos para medir el comportamiento mecánico de los suelos analizados, se presentan los ensayos ejecutados:

e) Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D 1557)

El ensayo de Proctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para el cual se consigue la máxima densidad seca de un suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la

compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la “óptima”, que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

f) California Bearing Ratio – CBR (ASTM D 1883)

El Índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

Se usa en proyectos de pavimentación auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón a la misma profundidad en una muestra de tipo piedra partida. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

### ***3.9.3 Etapa de Gabinete.***

#### **3.9.3.1 Resultados de ensayos de suelos**

Se tienen los siguientes resultados de los ensayos de suelos y capas del pavimento de la campaña geotécnica ejecutada durante la etapa de ingeniería, en total 09 calicatas:

**Tabla 6**

*Cuadro resumen de resultados de las 09 calicatas, de los suelos de la subrasante.*

Componente	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Clasificación		MDS (gr/cm3)	OCH (%)	CBR - 100%	
				SUCS	AASHTO				
PISTA PRINCIPAL	0+051	C-01	M-1	0.00-0.40	SP-SM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-2	0.40 - 0.90	GC-GM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-3	0.90 - 3.00	CL	A-6(17)	-	-	-
PISTA PRINCIPAL	0+303	C-02	M-1	0.00 - 0.005	CARPETA ASFALTICA		-	-	-
			M-2	0.005 - 0.40	SM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-3	0.40 - 0.90	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
			M-4	0.9 - 3.00	CL	A-7-6(20)	1.73	13.2	7.7
PISTA PRINCIPAL	0+603	C-03		0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
			M-1	0.005 - 0.30	SP-SM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-2	0.30 - 0.70	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
				0.70 - 0.80	CARPETA ASFALTICA		-	-	-
			M-3	0.80 - 1.00	GC-GM	A-1-b (0)	2.121	8.1	13.5
PISTA PRINCIPAL	0+902	C-04		0.00 - 0.025	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
			M-1	0.0025 - 0.30	SW-SM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-2	0.30 - 0.70	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
				0.70 - 0.80	CARPETA ASFALTICA		-	-	-
			M-3	0.80 - 1.00	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
PISTA PRINCIPAL	1+203	C-05		0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
			M-1	0.005 - 0.40	GW-GM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-2	0.40 - 1.00	GC-GM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-3	1.00 - 2.00	SM	A-2-5(0)	-	-	-
			M-4	2.00 - 2.80	CL	A-7-6(20)	1.723	12.4	6.4
	NF	2.80 a más	<b>NIVEL FREATICO</b>		-	-	-		
PISTA PRINCIPAL	1+504	C-06		0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
			M-1	0.005 - 0.40	GP-GM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-2	0.40 - 1.00	GC-GM	A-1-b (0)	2.114	7.8	14.1
			M-3	1.00 - 2.80	CL	A-7-6(18)	-	-	-
	NF	2.80 a más	<b>NIVEL FREATICO</b>		-	-	-		
PISTA PRINCIPAL	1+803	C-07		0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
			M-1	0.005 - 0.40	GP-GM	A-1-a (0)	-	-	-
			M-2	0.40 - 1.00	GC-GM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-3	1.00 - 2.9	CL	A-7-6(20)	1.705	13.4	7.5
	NF	2.90 a más	<b>NIVEL FREATICO</b>		-	-	-		

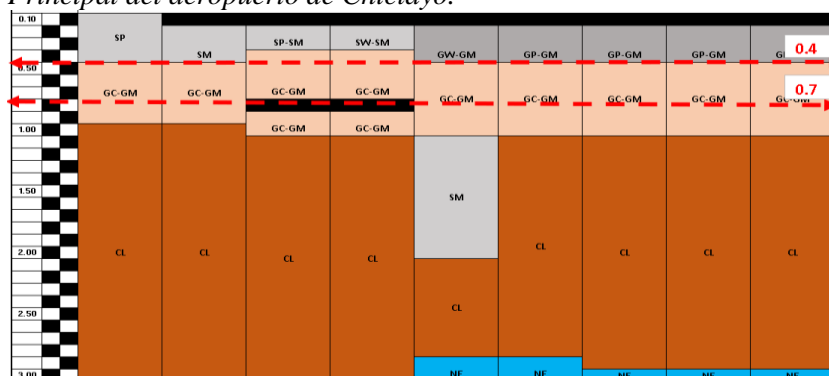
PISTA PRINCIPAL	2+104	C-08	0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
		M-1	0.005 - 0.40	GP-GM	A-1-a (0)	-	-	-
		M-2	0.40 - 1.00	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
		M-3	1.00 - 2.9	CL	A-7-6(20)	-	-	-
		NF	2.90 a más	<b>NIVEL FREATICO</b>		-	-	-
PISTA PRINCIPAL	2+404	C-09	0.00 - 0.005	TRATAMIENTO SUP BICAPA		-	-	-
		M-1	0.005 - 0.40	GW-GM	A-1-a (0)	-	-	-
		M-2	0.40 - 1.00	GC-GM	A-1-b (0)	2.118	8.0	14.7
		M-3	1.00 - 2.9	CL	A-6(16)	1.703	13.2	6.8
		NF	2.90 a más	<b>NIVEL FREATICO</b>		-	-	-

Nota. Ensayos de las 09 calicatas ejecutadas a los suelos de la subrasante en la etapa de ingeniería. - autoría propia.

Del cuadro anterior de ensayos ejecutados a las calicatas de la etapa de ingeniería en total 09 calicatas, se procedió a graficar un perfil estratigráfico, se muestra a continuación.

**Figura 6**

*Perfil estratigráfico de la subrasante de las 09 calicatas de pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.*



Nota. Perfil estratigráfico, de la subrasante de la Pista Principal de las calicatas ejecutada en la etapa de ingeniería.

Del perfil estratigráfico desarrollado y mostrado, se pueden verificar tres horizontes de suelos, asimismo, la presencia de nivel freático:

Suelos con predominio de arenas (SP, SM, SP-SM y SW-SM):

6%

Suelos con predominio de grava con limoso (GW-GM y GP-GM y GM-GC): 35%

Suelos con predominio de finos arcilla de baja plasticidad (CL):  
59%

Del perfil estratigráfico los suelos encontrados con mayor porcentaje son los siguientes: suelos con predominio de grava (GW, GM, GP-GM y GC-GM) = 35% y los suelos con predominio de material finos = 59%, por lo que se tomaran en cuenta estos dos estratos para realizar los ensayos de CBR con fines a diseño del pavimento. Asimismo, se ha identificado nivel freático desde el km 01+200 hasta los 2+500 a 2.8 m de profundidad.

A continuación, se presentan los resultados de los suelos, tomados en la etapa de obra, Mejoramiento y Rehabilitación del Sistemas de Pistas del Aeropuerto de Chiclayo se ejecutaron las 18 calicatas, se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 7**

*Cuadro resumen de resultados de las 18 calicatas de los suelos de la subrasante.*

Componente	KM	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)	CBR - 100%
						SUCS	AASHTO			
PISTA PRINCIPAL	0+015	C-01	M-1	0.00 - 0.12		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-2	0.12 - 0.40	5.5	GM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-3	0.40 - 0.45		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-4	0.45 - 0.65		CONCRETO		-	-	-
PISTA PRINCIPAL	0+190	C-02	M-1	0.00 - 0.10		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-2	0.10 - 0.37	4.8	GM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-3	0.37 - 0.44		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-4	0.44 - 0.66		CONCRETO		-	-	-
			M-5	0.66 - 0.83	3.8	SC	A-2-7(0)	-	-	-
			M-6	1.16 - 1.50	15.57	CH	A-7-6(18)	-	-	-
PISTA PRINCIPAL	0+330	C-03	M-1	0.00 - 0.10		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-2	0.10 - 0.33	6.2	GP-GM	A-1-b (0)	-	-	-
			M-3	0.33 - 0.45		CAPA ASFALTICA		-	-	-
			M-4	0.45 - 0.60	8.1	GC	A-2-6(0)	2.205	6.8	12.5
			M-5	0.60 - 0.70		CAPA ASFALTICA		-	-	-

Componente	KM	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm3)	OCH (%)	CBR - 100%
						SUCS	AASHTO			
PISTA PRINCIPAL	0+493	C-04	M-6	0.70 - 0.80	10.2	GC	A-2-6(0)	-	-	-
			M-7	0.80 - 1.00	15.0	CL	A-6(7)	-	-	-
			M-8	1.00 - 1.50	19.5	CH	A-7-6(17)	1.775	19.2	3.2
			M-1	0.00 - 0.14	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-2	0.14 - 0.31	2.6	GM	A-1-b0)	-	-	-
			M-3	0.31 - 0.44	9.22	GC-GM	A-2-4(0)	-	-	-
			M-4	0.44 - 0.54	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-5	0.54 - 0.66	GC-GM A-2-4(0)		-	-	-	
			M-6	0.66 - 0.75	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
PISTA PRINCIPAL	0+681	C-05	M-7	0.75 - 0.86	5.5	GP-GM	A-1-b (0)	2.219	6.4	30.9
			M-8	0.86 - 0.91	8.2	GC	A-2-6(0)	2.237	6.6	10.2
			M-9	0.91 - 1.50	26.9	CH	A-7-5(20)	1.768	18.2	3.3
			M-1	0.00 - 0.14	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-2	0.14 - 0.30	5.2	GP-GM	A-1-a (0)	2.253	6.6	59.7
			M-3	0.30 - 0.40	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-4	0.40 - 0.60	10.3	GC	A-2-6(1)	2.151	7.4	10.6
			M-5	0.60 - 0.68	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-6	0.68 - 0.92	8.5	GC	A-2-6(1)	2.154	7.8	30.5
PISTA PRINCIPAL	0+681	C-06	M-7	0.92 - 1.60	23.0	CH	A-7-6(18)	1.776	17.6	1.3
			M-1	0.00 - 0.13	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-2	0.13 - 0.33	5.1	GM	A-1-b0)	2.246	6.3	59.2
			M-3	0.33 - 0.42	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-4	0.42 - 0.48	4.6	GM	A-2-6(0)	2.141	7.9	27.8
			M-5	0.48 - 0.56	8.2	GC	A-2-6(0)	2.143	8.2	21.6
			M-6	0.56 - 0.60	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-7	0.60 - 0.83	8.4	GC	A-2-6(1)	2.171	7.1	5.2
			M-8	0.83 - 1.5	20.4	CL	A-6(13)	1.884	16	2.8
PISTA PRINCIPAL	0+792	C-07	M-1	0.00 - 0.14	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-2	0.14 - 0.30	6.5	GP-GM	A-1-b (0)	2.269	6.2	61.1
			M-3	0.30 - 0.41	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-4	0.41 - 0.58	6.5	GP-GM	A-1-b (0)	2.253	5.6	47.9
			M-5	0.58 - 0.79	7.7	GC	A-2-6(0)	2.194	7.7	34.1
			M-6	0.79 - 0.86	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-7	0.86 - 1.12	8.5	GM	A-1-b80)	2.229	6.7	14.2
			M-8	1.12 - 1.50	2.22	CH	A-7-5(20)	1.828	16.7	3.3
			M-1	0.00 - 0.13	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
PISTA PRINCIPAL	0+940	C-08	M-2	0.13 - 0.39	4.2	GP	A-1-a (0)	2.269	6.2	61.1
			M-3	0.39 - 0.50	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-4	0.50 - 0.68	5.1	GP-GC	A-2-4(0)	2.225	6.8	17.9
			M-5	0.68 - 0.84	9.7	GC	A-2-6(0)	2.174	7.4	29.9
			M-6	0.84 - 0.94	CAPA ASFALTICA		-	-	-	
			M-7	0.94 - 1.08	8	GC	A-2-6(0)	2.168	8.3	8.2
			M-8	1.08 - 1.50	19.2	CH	A-7-6(13)	1.828	16.7	3.3

Componente	KM	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm3)	OCH (%)	CBR - 100%	
						SUCS	AASHTO				
PISTA PRINCIPAL	01+097	C-09	M-1	0.00 - 0.11		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.11 - 0.29	6	GP-GM	A-1-a (0)	2.246	6.1	63.4	
			M-3	0.29 - 0.40		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.40 - 0.60	15	SM	A-1-b (0)	2.228	5.8	37	
			M-5	0.60 - 0.68		CAPA ASFALTICA					
			M-6	0.68 - 0.93	6.4	SC	A-2-4(0)	2.074	8	22.9	
			M-7	0.93 - 1.50	15	SM	A-2-4(0)	1.88	13.9	10.8	
PISTA PRINCIPAL	01+241	C-10	M-1	0.00 - 0.13		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.13 - 0.33	5.3	GP-GM	A-1-b (0)	2.243	6.1	61.2	
			M-3	0.33 - 0.44		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.44 - 0.60	6.2	GP-GM	A-1-b (0)	2.241	5.7	59.4	
			M-5	0.60 - 0.80	10.3	GC	A-2-7(0)	2.122	7.1	10.2	
			M-6	0.80 - 0.86		GC-GM	A-1-b (0)				
			M-7	0.86 - 1.00	6.8	SM	A-1-b (0)	2.196	6.6	36	
			M-8	1.00 - 1.50	16.3	CH	A-7-5(12)	1.888	16.5	3.3	
PISTA PRINCIPAL	01+410	C-11	M-1	0.00 - 0.13		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.13 - 0.40	4.2	GW-GM	A-1-a (0)	2.263	6.3	55.6	
			M-3	0.40 - 0.62		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.62 - 0.69		GRAVA CANTO RODADO					
			M-5	0.69 - 0.79	7.7	GP-GC	A-2-4(0)	2.14	8	15.5	
			M-6	0.79 - 0.90	9.4	GP-GC	A-2-4(0)	2.188	6.7	15.8	
			M-7	0.90 - 1.50	27.3	CH	A-7-6(20)	1.797	18.6	2.8	
PISTA PRINCIPAL	01+540	C-12	M-1	0.00 - 0.11		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.11 - 0.37	5.9	GM	A-1-b (0)	2.23	6	38.9	
			M-3	0.37 - 0.47		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.47 - 0.65	4.6	SP-SC	A-2-4(0)	2.207	5.6	34.6	
			M-5	0.65 - 0.80	4.3	GC	A-2-6(0)	2.131	7.2	15.7	
			M-6	0.80 - 0.86		CAPA ASFALTICA					
			M-7	0.86 - 1.02	5.8	GP-GM	A-1-b (0)	2.184	6.2	58.5	
			M-8	1.02 - 1.12	7.5	CL	A-6(16)	2.193	6.9	27.1	
			M-9	1.12 - 1.50	25.7	CH	A-7-6(20)	1.751	18.5	2.2	
PISTA PRINCIPAL	01+692	C-13	M-1	0.00 - 0.12		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.12 - 0.33	6.8	GM	A-1-b (0)	2.262	6.3	42.4	
			M-3	0.33 - 0.46		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.46 - 0.62	7.3	SP-SC	A-2-6(0)	2.211	5.9	42	
			M-5	0.62 - 0.71	14.3	GM	A-2-6(1)	2.09	8	19.8	
			M-6	0.71 - 0.80	9.2	GC	A-2-6(0)	2.201	8	18.3	
			M-7	0.80 - 1.50	30.4	CH	A-7-6(19)	1.721	18.9	2.4	
PISTA PRINCIPAL	01+840	C-14	M-1	0.00 - 0.11		CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.11 - 0.38	5.5	GP-GM	A-1-b (0)	2.249	5.6	41	
			M-3	0.38 - 0.50		CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.50 - 1.16	9.2	GC	A-2-6(0)	2.084	7.4	14.2	

Componente	KM	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm3)	OCH (%)	CBR - 100%
						SUCS	AASHTO			
PISTA PRINCIPAL	01+993	C-15	M-5	1.16 - 1.50	20.8	CH	A-7-5(17)	1.892	16.7	2.2
			M-1	0.00 - 0.15	CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.15 - 0.25	4.8	SM	A-1-b (0)	2.234	6.5	57.6
			M-3	0.25 - 0.37	CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.37 - 0.49	4.5	SM	A-2-4(0)	2.191	7.4	32
			M-5	0.49 - 0.62	10.3	GC	A-2-7(1)	2.13	7.6	9
			M-6	0.62 - 0.69	9.6	GC	A-2-6(0)	2.176	7.6	14.9
			M-7	0.69 - 0.95	15.9	SC	A-2-7(2)	2.027	8.2	15.2
PISTA PRINCIPAL	2+110	C-16	M-8	0.95 - 1.50	27.5	CH	A-7-6(19)	1.77	19.3	3.3
			M-1	0.00 - 0.15	CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.15 - 0.41	5.1	GM	A-1-b (0)	2.254	6.7	62.1
			M-3	0.41 - 0.55	CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.55 - 1.10	8.8	GC	A-2-4(0)	2.122	8.8	28.2
PISTA PRINCIPAL	2+370	C-17	M-5	1.10 - 1.50	12.1	CL	A-2-7(1)	1.852	18.1	4.2
			M-1	0.00 - 0.13	CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.13 - 45	6.6	GP-GM	A-1-b (0)	2.229	7.1	55.2
			M-3	0.45 - 0.62	CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.62 - 0.95	9.1	GC	A-2-4(0)	2.185	6.6	38.6
PISTA PRINCIPAL	2+450	C-18	M-5	0.95 - 1.50	11.1	CH	A-2-7(1)	1.756	15.8	3.3
			M-1	0.00 - 0.15	CAPA ASFALTICA					
			M-2	0.15 - 0.40	5.7	GM	A-1-b (0)	2.321	6.5	59.8
			M-3	0.40 - 0.52	CAPA ASFALTICA					
			M-4	0.52 - 1.00	6.4	GC	A-2-4(0)	2.211	7.3	33.1
M-5	1.00 - 1.50	14.5	CH	A-2-7(1)	1.889	14.9	3.1			

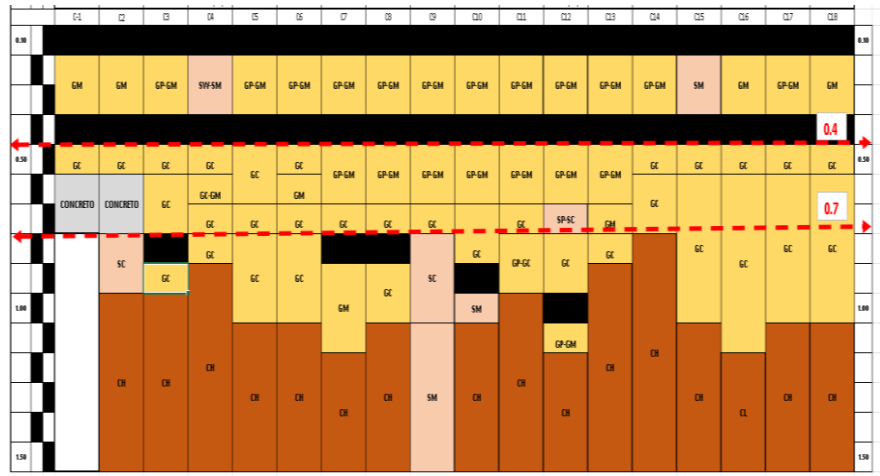
Nota. Resultados de ensayos básicos de las 18 calicatas ejecutadas en la etapa de obra. - autoría propia

De los resultados expuestos en la tabla anterior, se procedió a desarrollar el perfil estratigráfico de las 18 calicatas. Se muestra a continuación:

**Figura 7**

*Perfil estratigráfico de la subrasante de las 18 calicatas de pista Principal del aeropuerto de Chiclayo.*





*Nota.* Perfil estratigráfico, de la subrasante de la Pista Principal de las calicatas ejecutada en la etapa de obra.

Del perfil estratigráfico, desarrollado de los ensayos, se puede verificar cuatro tipos de materiales:

Suelos con predominio de arenas (SM, SC): 4%

Suelos con predominio de grava con limoso (GW-GM y GP-GM, GM-GC): 48%

Capa de concreto de 20 cm = 2%

Suelos con predominio de finos arcilla de alta plasticidad (CH): 46%

Del perfil estratigráfico los suelos con mayor porcentaje son los siguientes: suelos con predominio de grava 48% y suelos con predominio de finos (arcilla de alta plasticidad CH) 46%, por lo que se tomaran en cuenta estos dos estratos para realizar el ensayo de CBR con fines a diseño del pavimento. Asimismo, se ha identificado una capa de concreto de 0.20 m de espesor a una profundidad de 0.40 m, esta capa se ubica entre el km 00+000 al 0+300 m de la Pista Principal.

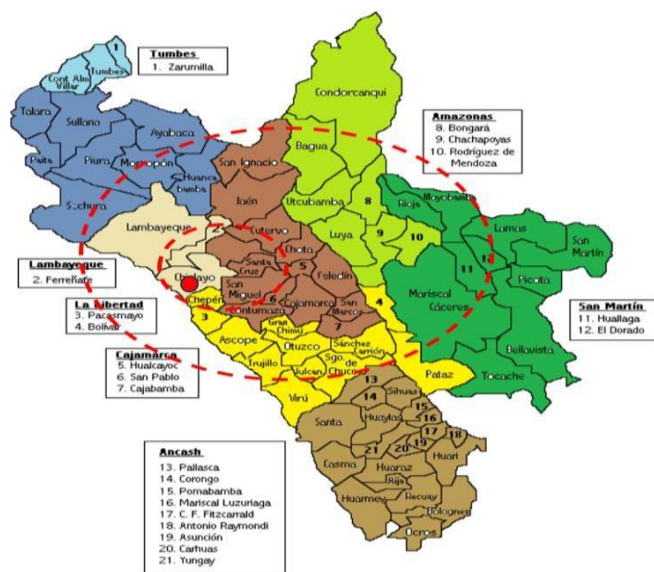
En total de las dos campañas de geotecnia se tienen resultados de 27 calicatas, de las cuales se han ejecutado los ensayos básicos

(granulometrías, humedad, límites de consistencia, clasificación SUCS) y los ensayos especiales (Proctor y CBR), asimismo, se ha identificado la presencia de nivel freático a 2.8 m de profundidad, y una capa de concreto a 0.40 cm de profundidad en el tramo (00+000 al 00+300). Estos resultados, han servido para caracterizar y realizar el ensayo de CBR de la subrasante existente en la Pista Principal y asimismo, se han identificado el predominio de tres tipos de suelos (grava limo arcillosa - GM-GC o GC, arcilla de baja plasticidad - CL y arcilla de alta plasticidad -CH), se procedió a desarrollar diseño de pavimento de la Pista Principal y el cálculo de la resistencia del pavimento (PCN), con el soporte de los software FAARFIELD y COMFAA respectivamente.

### **3.10 Flota de aeronaves**

El aeropuerto de Chiclayo José Abelardo Quiñones Gonzales está ubicado en la ciudad de Chiclayo, estratégicamente en centro de la macro región norte convirtiéndolo como un HUB comercial del norte, para los cuales vienen impulsando conexiones internacionales, se estima un flujo de conectividad de hasta 6.4 millones de personas ubicadas a un radio de 200 km, como se aprecia en el dibujo de la tabla N°07.

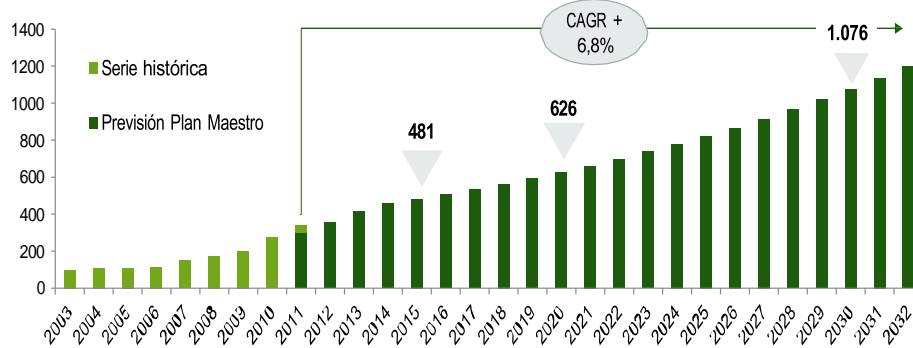
**Figura 8**  
*Ubicación del Aeropuerto de Chiclayo*



Nota. Ubicación del aeropuerto de Chiclayo con respecto a la macro región Norte.

La flota de aeronaves, para la presente investigación se tomó como referencia el estudio de flota de aeronaves del Expediente Técnico para la Rehabilitación y Mejoramiento de Lado Aire del Aeropuerto de Chiclayo. Se tienen los siguientes Datos:

**Figura 11.**  
Gráfico de crecimiento de pasajeros en el Aeropuerto de Chiclayo

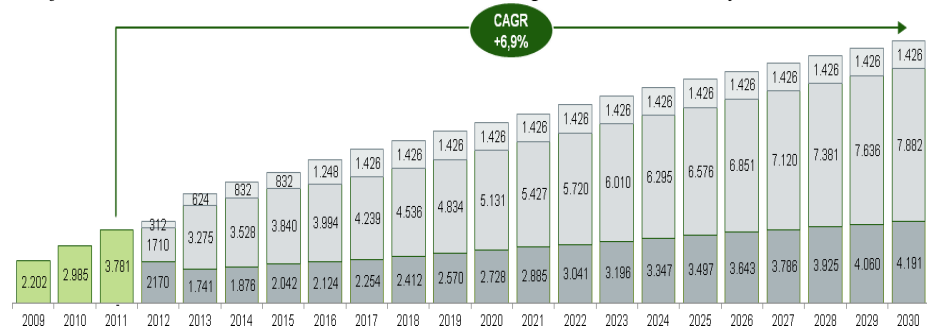


Nota. Crecimiento anual de los pasajeros en el aeropuerto de Chiclayo en un 6.8%.

Según la previsión de crecimiento de flujo de pasajeros para la ciudad de Chiclayo hasta el 2032, la población de pasajeros crecerá en un porcentaje de 6.8% hasta el año 2032.

**Figura 12.**

Gráfico de crecimiento de aeronaves al Aeropuerto de Chiclayo



Nota. Gráfico de crecimiento de aeronaves en el aeropuerto de Chiclayo hasta el 2030.

Según la previsión de crecimiento de flujo de aeronaves para la ciudad de Chiclayo hasta el 2030, llegando a un total de 1426 con un crecimiento de 6.9%

**Tabla 8**

*Cuadro de aeronaves que transitan en la Pista Principal*

AERONAVE	MTOW (ton)	ATMs anuales Previstas al 2030
AIRBUS A 319	77.7	4.9
BOEING B737-800	79.01	4.9
HERCULES/ B737-700	70.08	250
EMBRAER 190	48.1	5.85
Bae 146	43.6	5.85
ATR72 / MA60	21.52	1.45
ANTONOV 32 / FOKKER 50	20.9	200
MIG 29	18.5	1.3
HELICOPTEROS MI 17	13	700
BEEHCRAFT 350	6.8	380
CESSNA 172	1.1	350
OTROS (B737 en vacío)	42	365
B 777-300	299.37	10
AIRBUS A 340-300	276	10
BOEING B 747-100B	333.4	10

Nota. Flota de aeronaves que transitan en la Pista Principal. - autoría propia

Finalmente, se obtiene el cuadro de las aeronaves que servirán como dato en el software FAARFIELD para el diseño de pavimento de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.

**Tabla 9***Cuadro de aeronaves que transitan en la Pista Principal*

N°	AERONAVE	MTOW (ton)	Operaciones anuales	SALIDAS ANUALES	TASA CRECIMIENTO (2020 - 2033)
1	AIRBUS A 319 / BOEING B737	77.7	2170	1085	5.3
2	EMBRAER 190/BAE 146	48.6	1710	855	5.3
3	ATR MA 60	21.1	312	156	5
4	HERCILES /B737	69	254	127	0
5	ANTONOV 32/ FOKKER 50	20.5	198	99	0
6	MIG 29	18.5	1290	645	0
7	BEECHCRAFT 350	6.7	158	79	5
8	CESSNA 172	1.1	311	156	0.6
9	OTROS (B737 vacio)	42	224	112	2.6
10	A 340 ALTERNO	188	10	5	4.2
11	B777 ALTERNO	250	2	1	9.9
12	B747-100 B ALTERNO	334.8	6	3	4.2

*Nota.* Flota de aeronaves que transitan en la Pista Principal. - autoría propia

Las Principales aeronaves de la flota que transitaran por la Pista Principal, esto se considera en la flota de aeronaves.

**Figura 9***Cuadro de aeronaves principales que operaran en la Pista Principal.*

*Nota.* Flota de aeronaves, que van a operar en el pavimento de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo

### 3.11 Diseño de pavimento de la Pista Principal.

El diseño de pavimento de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo tiene como objetivo, dimensionar las capas granulares y de rodadura que

conformaran la estructura del pavimento. Esta estructura, se diseñará con las solicitudes de CBR de subrasante, carga de la flota de aeronaves y el clima. El diseño de pavimento de la Pista Principal se calculará con el soporte del software FAARFIELD 1.42, programa desarrollado y publicado por la Administración Federal de Aviación (FAA).

### ***3.11.1 CBR de diseño.***

El suelo que conforma la subrasante existente, de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo, es muy heterogéneo debido a las correcciones profundas que ha sufrido. La subrasante, está conformado por suelos granulares y suelos arcillosos, con predominio de suelos finos de clasificaciones SUCS (CL – arcilla de baja plasticidad y CH – Arcilla de alta plasticidad). De los suelos obtenidos se han ejecutado los ensayos básicos, de todos los estrados encontrados de las 27 calicatas ejecutadas en Pista Principal. De los suelos tomados se han ejecutado el ensayo de CBR (California Bearing Ratio) con la norma ASTM D 1883, cumpliendo la circular asesora AC/ 5320.6F de la FAA (Federal Aviation Administration). La circular Asesora de la FAA indica sobre el CBR de diseño: El resultado de diseño para la capacidad de soporte vertical, de la subrasante debe tomarse de manera conservativa, para que se garantice una subrasante estable y deberá reflejar el soporte a largo plazo en la vida útil del pavimento. La FAA recomienda utilizar el valor que sea una desviación estándar por debajo de la media. Donde la resistencia media de la subrasante es menor de CBR 5, puede ser necesario mejorar, la subrasante u otros modos para mejorar la compactación. Cuando el CBR es inferior a 3, se va requerir mejorar la subrasante mediante estabilización u otros medios. A continuación, presentamos

los cuadros con los resultados de CBR de los suelos que conforman los estratos de la subrasante:

A continuación, se presenta, el cuadro de los resultados de las muestras tomadas, a suelos finos, estos resultados son obtenidos del estudio de ingeniería para la obra Rehabilitación y Mejoramiento del Lado Aire (PRMLA 2018), de este cuadro se presenta el CBR de diseño 6.5%.

**Tabla 10**

*Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de ingeniería.*

COMPONENTE	KM	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	Clasificación	CBR - 100%
					SUCS	
PISTA PRINCIPAL	0+051	C02	M-3	0.90 - 3.00	CL	7.7
PISTA PRINCIPAL	0+303	C05	M-4	2.00 - 3.00	CL	6.4
PISTA PRINCIPAL	0+603	C07	M-3	1.00 - 2.9	CL	7.5
PISTA PRINCIPAL	0+902	C09	M-3	1.00 - 2.90	CL	6.8
PROMEDIO TOTAL						7.10
DESVIACION ESTANDAR						0.61
<b>CBR DE DISEÑO</b>						<b>6.49</b>

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR de subrasante de la Pista Principal de la etapa de ingeniería - autoría propia

A continuación, se presenta el cuadro de resultados de CBR, de las muestras tomadas en Pista Principal, los suelos son de predominio de grava, del presente cuadro se obtiene el valor de CBR de diseño igual a 10.7%:

**Tabla 11**

*Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de obra*

Componente	KM	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm3)	OCH (%)	CBR - 100%
						SUCS	AASHTO			
PISTA PRINCIPAL	0+330	C03	M-4	0.45 - 0.60	8.1	GC	A-2-6(0)	2.205	6.8	12.5
PISTA PRINCIPAL	0+493	C04	M-7	0.75 - 0.86	5.5	GP-GC	A-1-b(0)	2.218	6.4	30.9
PISTA PRINCIPAL			M-8	0.86 - 0.91	8.2	GC	A-2-6(0)	2.237	6.6	10.2
PISTA PRINCIPAL	0+681	C05	M-4	0.40 - 0.60	10.3	GC	A-2-6(0)	2.151	7.4	10.6
PISTA PRINCIPAL			M-6	0.68 - 0.92	8.5	GC	A-2-6(1)	2.154	7.8	30.5
PISTA PRINCIPAL	0+681	C06	M-5	0.48 - 0.56	8.2	GC	A-2-6(0)	2.143	8.2	21.6
PISTA PRINCIPAL			M-7	0.60 - 0.83	8.4	GC	A-2-6(1)	2.171	7.1	13.1
PISTA PRINCIPAL	0+792	C07	M-5	0.58 - 0.79	7.7	GC	A-2-6(0)	2.194	7.7	34.1

PISTA PRINCIPAL	0+940	C08	M-4	0.50 - 0.68	5.1	GP-GC	A-2-4(0)	2.225	6.8	17.9
PISTA PRINCIPAL			M-5	0.68 - 0.84	9.7	GC	A-2-6(0)	2.174	7.4	29.9
PISTA PRINCIPAL			M-7	0.94 - 1.08	8	GC	A-2-6(0)	2.168	8.3	8.2
PISTA PRINCIPAL	1+241	C10	M-5	0.60 - 0.80	10.3	GC	A-2-7(0)	2.122	7.1	10.2
PISTA PRINCIPAL	1+410	C11	M-5	0.69 - 0.79	7.7	GP-GC	A-2-4(0)	2.14	8	15.5
PISTA PRINCIPAL			M-6	0.79 - 0.90	9.4	GP-GC	A-2-4(0)	2.188	6.7	15.8
PISTA PRINCIPAL	01+540	C12	M-5	0.65 - 0.80	4.3	GC	A-2-6(0)	2.131	7.2	15.7
PISTA PRINCIPAL	01+692	C13	M-6	0.71 - 0.80	9.2	GC	A-2-6(0)	2.201	8	18.3
PISTA PRINCIPAL	01+840	C14	M-4	0.50 - 1.16	9.2	GC	A-2-6(0)	2.084	7.4	14.2
PISTA PRINCIPAL	01+993	C15	M-5	0.49 - 0.62	10.3	GC	A-2-7(1)	2.13	7.6	15.2
PISTA PRINCIPAL			M-6	0.62 - 0.69	9.6	GC	A-2-6(0)	2.176	7.6	14.9
PISTA PRINCIPAL	2+100	C16	M-4	0.55 - 1.10	8.8	GC	A-2-4(0)	2.122	8.8	28.2
PISTA PRINCIPAL	2+300	C17	M-4	0.62 - 0.95	9.1	GC	A-2-4(0)	2.185	6.6	38.6
PISTA PRINCIPAL	2+450	C18	M-4	0.52 - 1.00	6.4	GC	A-2-4(0)	2.211	7.3	33.1
PROMEDIO TOTAL									20.0	
DESVIACION ESTANDAR									9.2	
<b>CBR DE DISEÑO</b>									<b>10.7</b>	

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR de subrasante de la Pista Principal de la etapa de obra de suelos granulares - autoría propia

A continuación, se presenta el cuadro de los resultados, de muestras tomadas en Pista Principal, los suelos tienen predominio de suelos finos, del presente cuadro obtenemos el CBR de diseño igual a 2.5%:

**Tabla 12**  
*Cuadro de resultados de CBR de subrasante de Pista Principal etapa de obra, suelos finos*

Componente	km	Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad Natural %	Clasificación		MDS (gr/cm <sup>3</sup> )	OCH (%)	CBR - 100%
						SUCS	AASHTO			
PISTA PRINCIPAL	0+330	C03	M-8	1.00 - 1.50	19.5	CH	A-7-6(20)	1.775	19.2	3.2
PISTA PRINCIPAL	0+493	C04	M-9	0.91 - 1.50	26.9	CH	A-7-5(20)	1.768	18.2	3.3
PISTA PRINCIPAL	0+681	C05	M-7	0.92 - 1.60	23	CH	A-7-6(18)	1.776	17.6	3.1
PISTA PRINCIPAL	0+792	C06	M-8	0.83 - 1.5	20.4	CL	A-6(13)	1.884	16	4.1
PISTA PRINCIPAL	0+940	C07	M-8	1.12 - 1.50	2.22	CH	A-7-5(20)	1.828	16.7	3.3
PISTA PRINCIPAL	01+097	C08	M-8	1.08 - 1.50	19.2	CH	A-7-6(13)	1.828	16.7	3.3
PISTA PRINCIPAL	01+241	C10	M-8	1.00 - 1.50	16.3	CH	A-7-5(12)	1.888	16.5	3.3
PISTA PRINCIPAL	01+410	C11	M-7	0.90 - 1.50	27.3	CH	A-7-6(20)	1.797	18.6	2.8
PISTA PRINCIPAL	01+540	C12	M-8	1.02 - 1.12	7.5	CL	A-6(16)	2.193	6.9	3.9
PISTA PRINCIPAL			M-9	1.12 - 1.50	25.7	CH	A-7-6(20)	1.751	18.5	2.2
PISTA PRINCIPAL	01+692	C13	M-7	0.80 - 1.50	30.4	CH	A-7-6(19)	1.721	18.9	2.4
PISTA PRINCIPAL	01+840	C14	M-5	1.16 - 1.50	20.8	CH	A-7-5(17)	1.892	16.7	2.2



PISTA PRINCIPAL	01+993	C15	M-8	0.95 - 1.50	27.5	CH	A-7-6(19)	1.77	19.3	3.3
PISTA PRINCIPAL	2+110	C16	M-5	1.10 - 1.50	12.1	CL	A-2-7(1)	1.852	18.1	4.2
PISTA PRINCIPAL	2+370	C17	M-5	0.95 - 1.50	11.1	CH	A-2-7(1)	1.756	15.8	3.3
PISTA PRINCIPAL	2+450	C18	M-5	1.00 - 1.50	14.5	CH	A-2-7(1)	1.889	14.9	3.1
									PROMEDIO	3.1
									DESVIACION STANDAR	0.6
									<b>CBR DE DISEÑO</b>	<b>2.5</b>

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR de subrasante de la Pista Principal de la etapa de obra de suelos finos - autoría propia

De los tres cuadros, se presenta el cuadro de resumen de los CBR de diseño de los estratos que conforma la Subrasante, estos resultados nos servirán como dato en el programa FAARFIELD, para el diseño de pavimentos en la Pista Principal.

**Tabla 13**

*Cuadro de resultados de CBR de diseño de subrasante de Pista Principal.*

COMPONENTE	tipo de suelos	SUCS	CBR -100%
Pista principal	GRANULARES	GC / GC-GM	10.7
Pista principal	FINOS	CH / CL	2.5
Pista principal	FINOS	CL	6.5

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR de diseño de subrasante de la Pista Principal - autoría propia

Considerando la existencia de estos suelos en la subrasante: suelo granular + suelo arcilloso (alta plasticidad) + suelo arcilloso (baja plasticidad), obtenemos un CBR equivalente, utilizando la fórmula de AASHTO. La fórmula se presenta a continuación:

$$CBR_E = \frac{DS_1^3 \times CBR_1 + DS_2^3 \times CBR_2}{DS_1^3 + DS_2^3}$$

**Tabla 14**

*Cuadro de resultados de CBR equivalente para diseño de pavimento.*

COMPONENTE	tipo de suelos	SUCS	CBR -100%
------------	----------------	------	-----------

			<b>ESPESOR (m)</b>	
Pista principal	GRANULAR ES	GC / GC-GM	0.3	10.7
Pista principal	FINOS	CH / CL	1.2	2.5
Pista principal	FINOS	CL	1.5	6.5
<b>CBR EQUIVALENTE</b>				<b>5.2</b>

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR equivalente para el diseño de pavimento de la Pista Principal - autoría propia.

Este valor de CBR = 5.2% servirá como dato para el software FAARFIELD, con el propósito de obtener el diseño de pavimento de la Pista Principal con un valor equivalente correspondiente a los tres tipos de suelos identificados. Asimismo, para fines de comparación de resultados se realizará el diseño con 6.5% de CBR de diseño, resultado de suelo fino con predominio arcilloso, siendo este suelo desfavorable.

**Tabla 15**

*Cuadro de resultados de CBR de diseño de pavimento para Pista Principal.*

COMPONENTE	MATERIAL	SUCS	CBR - 100%
Pista principal	FINOS	CL	6.5
Pista principal	EQUIVALENTE	GC/CH/CL	5.2

*Nota.* Resultados de ensayos de CBR de diseño del pavimento de la Pista Principal - autoría propia

### ***3.11.2 Aplicación de Software FAARFIELD para el diseño de pavimentos***

El diseño de pavimentos de la Pista Principal con el software FAARFIELD, para el diseño flexible es un proceso iterativo. La Federal Aviation Administration (FAA) ha desarrollado FAARFIELD utilizando modelos de fallas basados en pruebas a gran escala desde el 1940. El análisis está basado en capas elásticas y elementos finitos tridimensionales, especialmente desarrollado para los diseños de pavimento flexibles y rígidos de aeropuertos. Los pasos para el uso del software FAARFIELD son:

- Se inicia creado un nuevo trabajo (new JOB) y se añade la sección de new flexible.
- Ingrese a Estructura y modifique con las capas necesarias para diseñar.
- En la sección Airplane agregue la flota de aeronaves, pesos y cantidad, según su estudio de aeronaves.
- Nuevamente en estructura con el botón Design (diseño) inicie a iterar la nueva estructura.
- Cambie los datos de las capas con las propiedades del proyecto.
- Selecciones vida, para verificar la vida remanente.
- Regresas a inicio y obtener el reporte de diseño.
- Finalmente imprimir el informe para presentar como anexo al proyecto.

El programa FAARFIELD proporciona diseños de pavimentos que cumplan requisitos estructurales para los pavimentos flexibles de los aeródromos. Las fallas funcionales de los pavimentos flexibles, FOD u otro, mayormente son por temas de calidad de materiales o del proceso constructivo, problemas que FAARFIELD no aborda directamente.

### **3.11.2.1 Factor de daño acumulativo (CDF)**

El concepto, de este factor de daño acumulativo (CDF), consiste en la suma de contribución de cada tipo de aeronave en una flota de aeronaves dada, para obtener el daño acumulativo total de todas las operaciones que ingresan a la Pista de aterrizaje. El software FAARFIELD, no designa una aeronave de diseño o crítica, sin embargo, identifica las aeronaves de la flota de diseño que hacen mayor cantidad

de daño al pavimento, los diseños con FAARFIELD emplean una mezcla de tráfico. El uso de una aeronave de salida, para representar toda una flota no es similar al método CDF, y generalmente da un resultado de espesor excesivo.

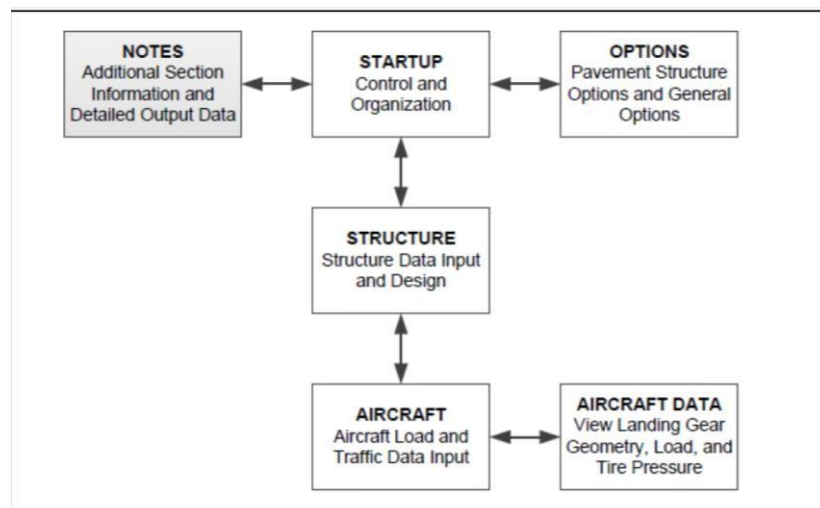
### 3.11.2.2 Descripción del programa (software) FAARFIELD.

El software consta de 5 menús principales como se muestra en el grafico n°14 tenemos entre las principales tenemos los siguientes:

- Inicio: En esta sección se establece el trabajo (job) y la sección o el tipo de pavimento de trabajo (reflexible o nex rigid)
- Estructura: Se establece las diferentes capas del pavimento como estructura.
- Aeronaves: El peso operativo de las aeronaves y las frecuencias de operación que se usará para aplicar las cargas a los pavimentos.

**Figura 10**

*Cuadro de diagrama de secuencia para el uso del programa FAARFIELD.*



*Nota.* Diagrama para diseño de pavimentos, con programa futbol

### 3.11.2.3 Consideraciones de aeronaves

**Carga.** - Los pavimentos deben diseñarse para los despegues con pesos máximos que se han previstos en la flota de aeronaves de diseño. El proceso de diseño toma en lo general el 95% del peso bruto está dada por el tren principal de aterrizaje y el 5% por la proa de la aeronave. El software FAARFIELD proporciona pesos de operación bruta y distribución de carga que han recomendado los fabricantes de aeronaves comerciales y civiles. El uso de peso máximo de despegue brinda un diseño conservador que permitirá cambios durante la operación y cambios en el tráfico en aeropuerto donde operan con menos de la carga máxima. Cuando la llegada constituya el 85% o más de las operaciones de una pista de aterrizaje, y para las salidas rápidas, se permite el uso de pesos de aterrizaje para el diseño.

**Presión de neumático:** La presión de neumático varía según, el tren de aterrizaje, el peso bruto y el tamaño del neumático, en FAARFIELD la presión de los neumáticos están relacionados con el peso bruto, un aumento del peso bruto de la aeronave causa un aumento proporcional de la presión de los neumáticos, de modo de que el área de contacto de los neumáticos se mantiene constante. La presión de los neumáticos tiene influencia más dañina sobre las deformaciones de la carpeta asfáltica, que la subrasante. Para los pavimentos flexible construidos con asfalto de alta estabilidad, se pueden contemplar presiones de hasta 254 psi (1.75 mpa).

**Trafico de salida:** Los pavimentos normalmente se diseñan teniendo en cuenta las salidas de las aeronaves, ya que las aeronaves

despegan con un peso mayor, del que han arribado. Si la aeronave despegue y arriba con el mismo peso, entonces el número de salidas utilizadas para el diseño de pavimento debe ajustarse para reflejar el número de pasadas que el pavimento se carga, con cada operación de la aeronave en el análisis de pavimento.

**Total, de salidas durante la vida de diseño:** FAARFIELD evalúa el total de salidas durante el periodo de su vida útil o de diseño, como ejemplo FAARFIELD considera 250 salidas anuales para una vida de diseño de 20 años que son directamente 500 salidas totales anuales, asimismo, FAARFIELD considera que 225 salidas anuales a una tasa de crecimiento anual de 1% con 4950 salidas anuales.

### **Propiedades del material en FAARFIELD**

En FAARFIELD a los estratos de los pavimentos se asigna un espesor, relación de poisson y el módulo elástico, estas propiedades de las capas se utilizan en el análisis de diseños flexibles y rígidos. Los espesores de los estratos pueden variar y están sujetos a límites como espesores mínimos a utilizar. Los materiales tienen fijo la relación de poisson y los módulos elásticos pueden ser fijos o modificables, dentro de un rango permitido y dependiendo del tipo de material a utilizar.

Los materiales en FAARFIELD se identifican por las denominaciones indicadas en las especificaciones de la circular AC 150/5370, por ejemplo, P-154 Subbase granular, P-209 base granular, FAARFIELD también tiene una capa que puede definir el usuario con propiedades modificables, para que el usuario pueda definir. En la tabla

Nº18 se puede verificar las propiedades de los materiales consignadas por FAARFIELD.

**Figura 15**

*Cuadro de valores de las diferentes capas.*

Layer Type	FAA Specified Layer	Rigid Pavement psi (MPa)	Flexible Pavement psi (MPa)	Poisson's Ratio
Surface	P-501 PCC	4,000,000 (30,000)	NA	0.15
	P-401/P-403/P-601 HMA	NA	200,000 (1,380) <sup>i</sup>	0.35
Stabilized Base and Subbase	P-401/P-403HMA	400,000 (3,000)		0.35
	P-306 Lean Concrete	700,000 (5,000)		0.20
	P-304 cement treated base	500,000 (3,500)		0.20
	P-301 soil cement	250,000 (1,700)		0.20
	Variable stabilized rigid	250,000 to 700,000 (1,700 to 5,000)	NA	0.20
	Variable stabilized flexible	NA	150,000 to 400,000 (1,000 to 3,000)	0.35
Granular Base and Subbase	P-209 crushed aggregate	Program Defined		0.35
	P-208, aggregate	Program Defined		0.35
	P-219, Recycled concrete aggregate	Program Defined		0.35
	P-211, Lime rock	Program Defined		0.35
	P-154 uncrushed aggregate	Program Defined		0.35
Subgrade	Subgrade	1,000 to 50,000 (7 to 350)		0.35
User-defined	User-defined layer	1,000 to 4,000,000 (7 to 30,000)		0.35

Nota. Propiedades de las capas del pavimento flexible. - autoría propia

### 3.11.2.4 Espesores mínimos de cada capa

Los requisitos de espesores mínimos considerados por FAARFIELD están determinados por el peso bruto de la aeronave, más pesada de la flota de aeronaves de diseño. FAARFIELD automáticamente, indica los requisitos mínimos de espesor de cada capa en función de la flota de aeronaves de diseño. Sin embargo, el diseñador debe asegurarse que cumplan con la tabla Nº16, de esta circular.

**Tabla 16***Cuadro de espesores mínimos de las diferentes capas del pavimento.*

TIPO DE CAPA	ESPECIFICACIONES ACIO FAA	CARGA MÁXIMA DE OPERACIÓN DE AERONAVE SOBRE EL PAVIMENTO lbs (kg)		
		< 12500 (5670)	< 100000 (45300)	≥ 100000 (45300)
Superficie HMA	P-401, MAC	3" (75 mm)	4" (100 mm)	4" (100 mm)
BASE ESTABILIZADA	P-401 o P- 403, P-304, P-306	no requiere	no requiere	5" (125 mm)
BASE CHANCADA	P-209, base chancada	3" (75 mm)	6" (150 mm)	6" (150 mm)
BASE GRANULAR	P-208, base granular	3" (75 mm)	No utilizado	No utilizado
SUBBASE	P-154, subbase granular	4" (100 mm)	4" (100 mm) si es requerido	4" (100 mm) si es requerido

*Nota.* Cuadro de valores de espesores mínimos de las capas del pavimento flexible. - autoría propia

### 3.11.2.5 Subrasante

La capacidad de un suelo, para resistir el cizallamiento y la deformación varían por las propiedades del suelo, como la densidad y el contenido humedad. Las tensiones van disminuyendo a más profundidad, el control de las tensiones se da con las capas superiores sobre esta, estratos del pavimento.

En las especificaciones técnica de la FAA de la circular asesora 150/5335.10H, la subrasante esta denominado como P-152: Excavación, subrasante y terraplén, hace referencia a la construcción y el control de compactación de los suelos que pertenecen a la subrasante, la compactación de la subrasante debe garantizarse para el soporte de las cargas del tráfico previsto y para no causar una consolidación adicional de la capa de subrasante.

FAARFIELD, asume la subrasante como una capa infinita y está caracterizado por un módulo (E) o valor de CBR. El módulo de la



subrasante se puede determinar de diferentes metodologías, El procedimiento en su mayoría de los casos es utilizar el CBR como dato determinado con la humedad que tendrá el pavimento durante el servicio, FAARFIELD permite el cálculo del módulo elástico de diseño utilizando la siguiente fórmula:

$$E = 1500x \text{ CBR } (E \text{ en psi})$$

Donde:

E: módulo de subrasante

CBR: Valor determinado según criterios de la circular asesora AC150/5320.6F.

Con la formula se procedió a calcular el módulo de la subrasante en PSI y Mpa que servirá como dato para el software FAARFIELD.

**Tabla 17**

*Cuadro de resultados de CBR, y módulo de Mpa, dato para FAARFIELD.*

COMPONENTE	MATERIAL	SUCS	CBR - 100%	E en (psi)	E en (Mpa)
Pista principal	FINOS	CL	6.5	9750	67.22
Pista principal	EQUIVALENTE	GC/CH/CL	5.2	7800	53.78

*Nota.* Valores de CBR y datos de Modulo E en psi y Mpa. - autoría propia

### 3.11.2.6 FAARFIELD criterios de falla de diseño en pavimento flexible

FAARFIELD en el proceso de diseño para el pavimento flexible considera dos tipos de fallas deformación vertical en la subrasante y tensión horizontal en la capa de rodadura de mezcla asfáltica. Cuando se limita la deformación vertical se protege a la subrasante, y limitar a la deformación horizontal protege a la mezcla asfáltica, y evita el agrietamiento de la mezcla asfáltica. FAARFIELD considera para el criterio horizontal en todas las capas de la estructura incluida las capas de base estabilizada con asfalto y las capas de reapeo de asfalto. Por

defecto FAARFIELD calcula la deformación vertical de subrasante para el diseño de pavimento flexible. Sin embargo, existe la opción de visualizar el daño a la mezcla asfáltica en caliente, “HMA CDF”. En su mayoría solo es necesario el análisis mediante la tensión de la subrasante, sin embargo, es una buena práctica de trabajo y de ingeniería realizar la verificación de la deformación de del asfalto.

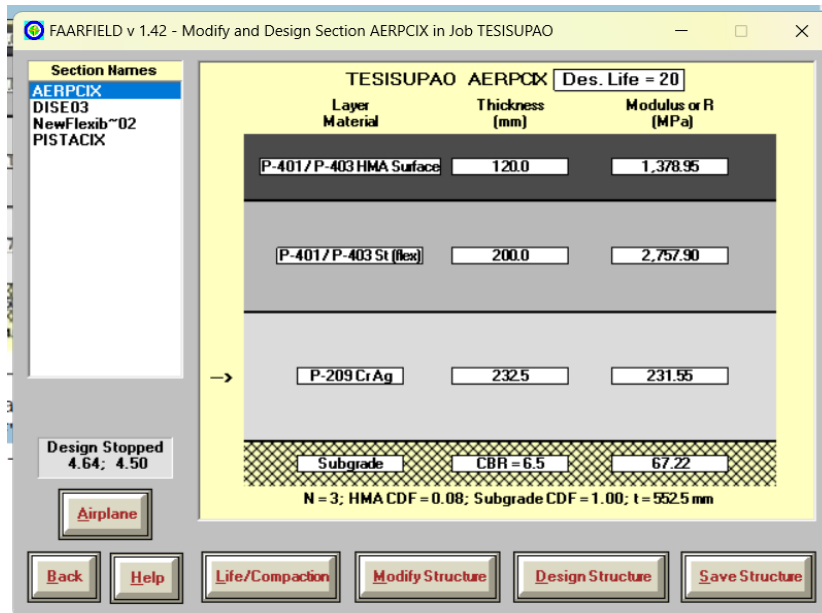
### ***3.11.3 Cálculo de espesores de Pavimento.***

El cálculo de espesores del pavimento, a través de FAARFIELD es un proceso iterativo donde involucra múltiples variables, basado en elementos finitos tridimensionales, y de capas elásticas luego de ingresar la estructura, se verifica las propiedades de los materiales, se ingresa la flota de aeronaves y se procede a diseñar con el software. A continuación, se presenta los resultados de los diseños de pavimentos mediante FAARFIELD, los resultados de la estructura del pavimento serán los podrán reportar para la construcción de la Pista Principal en el Aeropuerto de Chiclayo “José Abelardo Quiñones Gonzales”

a.- Diseño de pavimentos flexible con CBR de subrasante de 6.5%.

#### **Figura 11**

*Imagen del programa FAARFIELD, con los espesores de diseño.*



*Nota.* Imagen de los espesores del pavimento con subrasante de CBR 6.5%.

Para una subrasante con CBR de 6.5%, se tienen la siguiente estructura para la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo:

**Tabla 18**

*Cuadro de espesores del pavimento con 6.5% de CBR.*

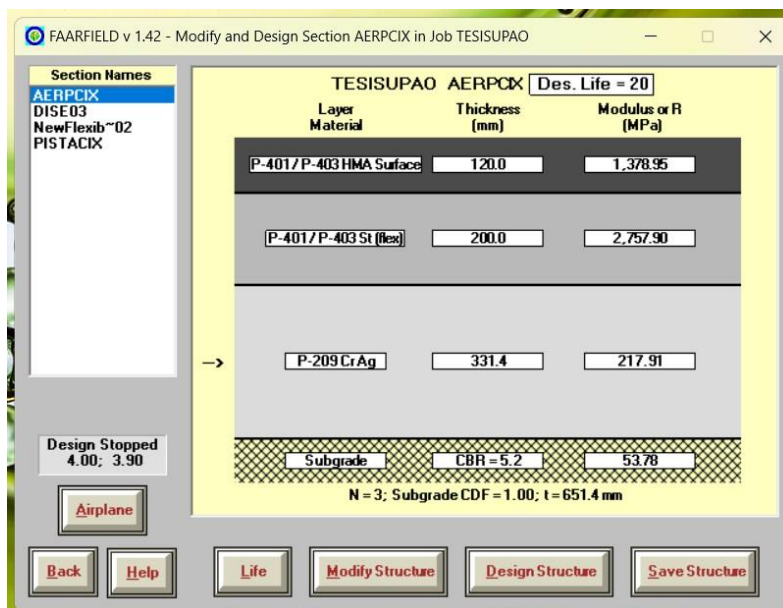
CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR	MODULO
CARPETA ASFALTICA (P401)	120	1378.95
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	2757.90
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	240	231.95

*Nota.* Espesores de las capas del pavimento calculado con FAARFIELD con 6.5% de CBR. - autoría propia

b.- Diseño de pavimentos flexible con CBR de subrasante de 5.2%.

**Figura 12**

*Imagen del programa FAARFIELD, con los espesores de diseño.*



Nota. Imagen de los espesores del pavimento con subrasante de CBR 5.2%.

Para una subrasante con CBR de 5.2%, se tienen la siguiente estructura, para la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.

**Tabla 19**

*Cuadro de espesores de pavimento con 5.2% de CBR.*

CAPAS DE PAVIMENTO	ESPEJOR	MODULO
CARPETA ASFALTICA (P401)	120	1378.95
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	2757.90
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS	340	217.89

Nota. Espesores de las capas del pavimento calculado con FAARFIELD con 5.2% de CBR. - autoría propia

De los dos resultados obtenidos, se tiene el cuadro resumen con las estructuras de los diseños del pavimento flexibles de las Pista Principal para 20 años de vida útil y en los dos casos el factor de daño acumulado  $CDF = 1$ . A continuación se detalla el cuadro resumen.

**Tabla 20**

*Cuadro de estructuras de pavimentos de la Pista Principal.*

CBR al suelo SUCS (100%)	CAPAS DE PAVIMENTO	ESPEJOR (mm)	ESPEJOR (cm)	CDF
6.5	CL	CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0
		BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	20.0
		BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	240	24.0
5.2		CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0

EQUIVA LENTE (GC/CH/ CL)	BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403) BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS	200 340	20.0 34.0	1.0
-----------------------------------	--	------------	--------------	-----

*Nota.* Espesores de las estructuras de pavimentos determinados con el software FAARFIELD para 20 años de vida útil - autoría propia

Una vez obtenida los espesores del pavimento flexible de la pista principal, se procede a calcular los valores de PCN, con los dos diseños desarrollados. Estos cálculos se expondrán en los capítulos siguientes.

### **3.12 Cálculo de PCN (Numero clasificador de Pavimento) de la Pista Principal.**

En 1977, la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) estableció un grupo de estudio para el desarrollo de un método estandarizado para reportar la capacidad de soporte de los pavimentos. Es así que surge el método ACN-PCN, Aircraft Classification Number – Pavement Classification Number.

Este método permite expresar el efecto de una aeronave individual en distintos pavimentos a través de un número único que puede variar de acuerdo con el peso de la aeronave y otros parámetros, como lo son la presión de llantas, distribución de peso, geometría del tren de aterrizaje, así como también el tipo de pavimento y la capacidad portante de la subrasante. Este número es el ACN (Aircraft Classification Number).

De igual modo, se estableció que la capacidad de soporte de carga del pavimento expresada con un número único, independientemente de una aeronave particular o de la estructura del pavimento en detalle, puede ser reportada como PCN (Pavement Classification Number).

En resumen, el ACN es un número que expresa el efecto relativo de una aeronave de determinadas características sobre una estructura de pavimento para

una resistencia de subrasante específica. El PCN, en cambio, es un número que expresa la capacidad de soportar carga de un pavimento para operaciones sin restricción alguna.

Existe correlación entre estos números, siendo que un pavimento con determinado valor de PCN puede soportar una aeronave con un valor menor o igual de ACN, sin restricciones.

### ***3.12.1 Reporte de PCN***

La determinación del PCN considera una serie de factores, entre los que destacan:

- Tipo de aeronaves que transitan el aeropuerto.
- Las propiedades y características de las aeronaves.
- La frecuencia de tránsito anual o total de las aeronaves.
- El espesor de la estructura y capacidad portante de la subrasante.

El sistema que involucra la determinación del PCN considera un formato codificado de presentación para expresar las diversas características que presenta el cálculo establecido, el cual contempla 5 códigos con un orden específico que se detalla a continuación:

Valor Numérico de PCN / Tipo de Pavimento / Categoría de Subrasante / Presión de Neumáticos Admisible / Método utilizado para la determinación del PCN

- Valor Numérico de PCN

Indica la capacidad portante del pavimento en términos de una carga estandarizada de 1 llanta a una presión de 181 psi (1.25 MPa).

- Tipo de Pavimento

Se reporta de acuerdo con el tipo de pavimento, existen 2 alternativas:

**Tabla 21**

*Cuadro de tipo de pavimentos.*

Tipo de pavimento	Código de pavimento
Flexible	F
Rígido	R

*Nota.* Tipos de pavimento, señalados en el procedimiento de reporte de PCN – Circular asesora AC150/5335.5C

En caso existiera una combinación de ambos tipos de pavimento, se reporta aquel que refleja con mayor precisión el comportamiento estructural del mismo.

- Categoría de Subrasante

La metodología considera 4 niveles estándar de resistencia de la subrasante para pavimentos rígidos y 4 para pavimentos flexibles, como se muestra a continuación:

**Tabla 22**

*Cuadro de categoría de CBR por tipo de suelos*

Categoría resistencia de la subrasante	Soporte de la subrasante CBR-Valor	Representa	Código Designación
Alto	15	$CBR \geq 13$	A
Medio	10	$8 < CBR < 13$	B
Bajo	6	$4 < CBR \leq 8$	C
Muy Bajo	3	$CBR \leq 4$	D

*Nota.* 4 categoría por diferente % de CBR que servirá para el reporte de PCN – Circular Asesora AC150/5335.5C

- Presión de neumáticos admisible

Los códigos aplican para ambos tipos de pavimento.

**Tabla 23***Cuadro de categoría de presión de neumáticos*

<b>Categoría</b>	<b>Código</b>	<b>Rango de presión de neumáticos</b>
Alto	W	No hay límite de presión
Medio	X	Presión limitada a 218 psi (1.5 MPa)
Bajo	Y	Presión limitada a 145 psi (1.0 MPa)
Muy Bajo	Z	Presión limitada a 73 psi (0.5 MPa)

*Nota.* Categorías de presión de neumáticos para el reporte de PCN – Circular Asesora FAA AC150/5335.5C

### 3.13 Cálculo de espesor equivalente.

Para fines de evaluación del PCN, el espesor de la sección del pavimento diseñado debe convertirse a una sección de pavimento estándar que corresponde a un espesor total requerido para calcular con el programa COMFAA, se asume un espesor de capa para la superficie del asfalto, un espesor de capa definido para la capa granular de base con un CBR de 80% o superior, y una capa de subbase de espesor variable con un CBR de 20% o superior. Para los pavimentos flexibles se han definido dos secciones de referencia estructural estándar.

Cuando ninguna aeronave en la flota que tenga 4 o más ruedas en un tren principal la estructura de referencia se utilizará: capa de superficie de asfalto de 3 pulgadas (P-401) y 6 pulgadas de capa de base triturada (P-209).

Cuando una o más aeronaves en la flota de tráfico tienen cuatro o más ruedas sobre un tren principal, la estructura de referencia a utilizar es 5 pulgadas de capa de superficie de asfalto (P-401), y capa de base de agregado triturado de 8 pulgadas (P-209). Como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 24***Cuadro de dimensionamiento de estructura equivalente*

<b>Referencia estructural espesor de capa (pulgadas)</b>	<b>Menos de 4 neumáticos en la flota de aeronaves</b>	<b>4 o más neumáticos en la flota de aeronaves</b>
Concreto asfáltico (P-401 FAA)	3	5
Base granular de alta calidad (P-209 FAA)	6	8

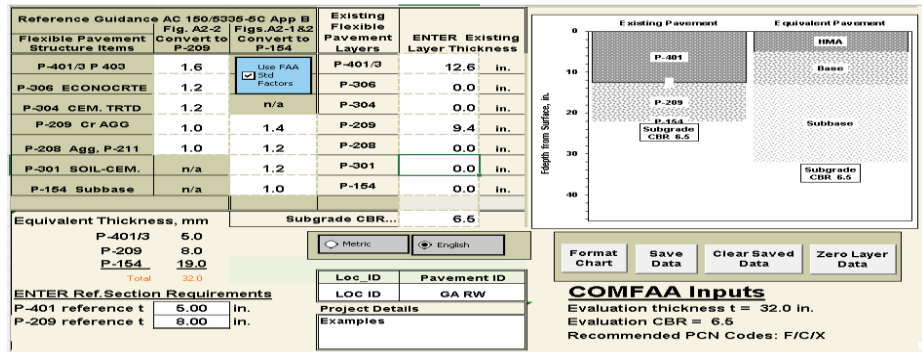


Nota. Estructura equivalente para el cálculo de PCN - Circular Asesora FAA AC150/5335.5C

Con la tabla anterior se procede a determinar el espesor equivalente, para la subrasante con CBR 6.5% y teniendo en cuenta que en la flota de aeronaves existen aeronaves con el tren principal de más de 4 neumáticos.

**Figura 13**

Imagen del Excel para el cálculo de espesor equivalente.



Nota. Resultado de la estructura equivalente para una subrasante con CBR de 6.5%.

Con este resultado, se desarrolla la siguiente tabla comparando los espesores de FAARFIELD y el espesor equivalente del Excel de COMFAA.

**Tabla 25**

Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 6.5% de CBR.

CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENT E (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)	12.6	5
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)		
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	9.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	19
<b>ESPESOR TOTAL (Pulgadas)</b>	<b>22</b>	<b>32</b>

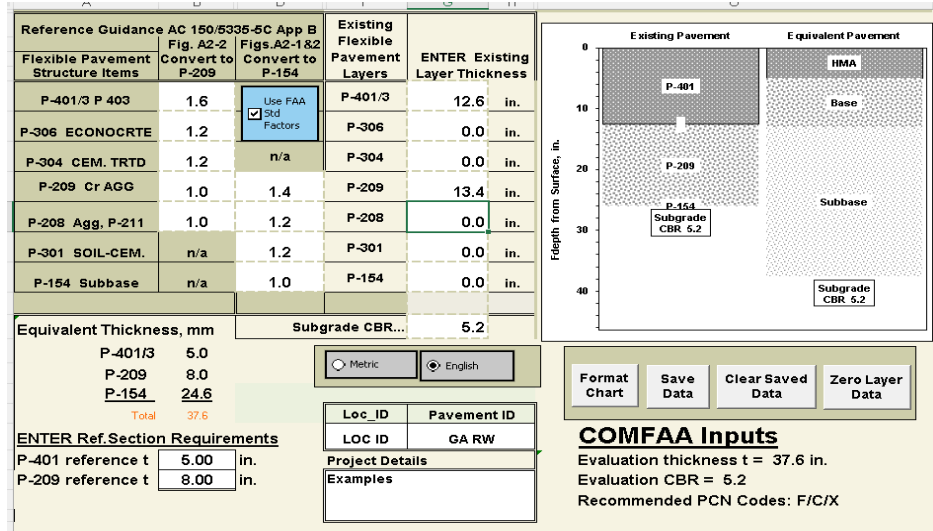
Nota. Estructura resultada de FAARFIELD y estructura equivalente – Autoría propia

Asimismo, con la tabla N°27 se procede a determinar el espesor equivalente, para la subrasante con CBR 5.2% y teniendo en cuenta que en la

flota de aeronaves existen aeronaves con el tren principal de más de 4 neumáticos.

**Figura 14**

*Imagen del Excel de COMFAA para determinar el espesor equivalente*



*Nota.* Resultado de la estructura equivalente para una subrasante con CBR de 5.2%.

Con este resultado, se desarrolla la siguiente tabla comparando los espesores de FAARFIELD y el espesor equivalente del Excel de COMFAA

**Tabla 26**

*Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 5.2% de CBR.*

CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENTE (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)	12.6	5
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)		
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	13.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	24.6
<b>ESPESOR TOTAL (Pulgadas)</b>	<b>26</b>	<b>37.6</b>

*Nota.* Estructura resultada de FAARFIELD y estructura equivalente con CBR 5.2% – Autoría propia

### 3.14 Aplicación de Software COMFAA.

Para la aplicación del software COMFAA, debemos tener como dato, la flota de aeronaves y el cálculo del espesor equivalente, en este capítulo se calculará el ACN de las aeronaves y PCN del pavimento.

Con el espesor equivalente y con la subrasante con CBR de 6.5%.

**Tabla 27**

*Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 6.5% de CBR.*

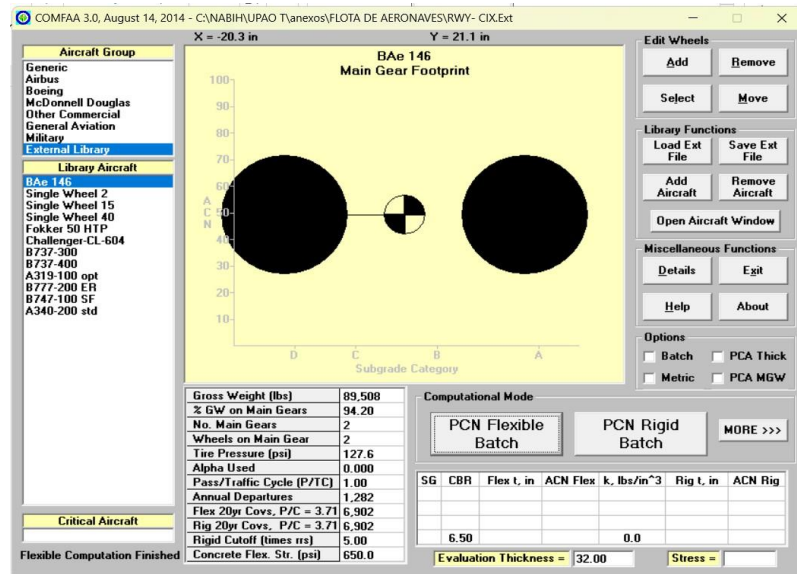
CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENTE (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)	12.6	5
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)		
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	9.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	19
ESPESOR TOTAL (Pulgadas)	22	32

*Nota.* Estructura resultada de FAARFIELD y estructura equivalente con CBR 6.5% – Autoría propia

Con los resultados de espesor equivalente 32” y CBR 6.5%, se procede a calcular el PCN con el software COMFAA.

**Figura 15**

*Imagen del programa COMFAA con CBR 6.5 % y espesor equivalente 32”.*



*Nota.* Programa COMFAA desarrollado por la FAA para el cálculo de PCN de los pavimentos diseñados, CBR 6.5% y con espesor equivalente 32”.

El programa COMFAA, tiene un modo de reportar los resultados de ACN y PCN del pavimento por aeronave. A continuación, se presentan los resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.

**Tabla 28**

*Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.*

Num	Plane	GWin	ACNin	ADout	6Dt	CDFt	GWcdf	PCNcdf	EVALt	SUBcode	Kor	CBR	PtoTC	FlexOrRig
7	B737-300	140,000	38.8	168	21.8	28.7	167,160	48.2	32.0	C	6.5	1.00	F	
9	A319-100 opt	150,196	38.7	1,627	26.5	28.5	179,552	48.6	32.0	C	6.5	1.00	F	
8	B737-400	150,500	44.0	190	23.7	28.0	187,027	57.1	32.0	C	6.5	1.00	F	
11	B747-100 SF	738,000	55.0	5	18.1	27.3	921,968	77.5	32.0	C	6.5	1.00	F	
12	A340-200 std	568,563	65.7	8	22.2	26.1	771,489	103.5	32.0	C	6.5	1.00	F	
10	B777-200 ER	657,000	68.0	2	19.5	26.2	862,037	105.1	32.0	C	6.5	1.00	F	

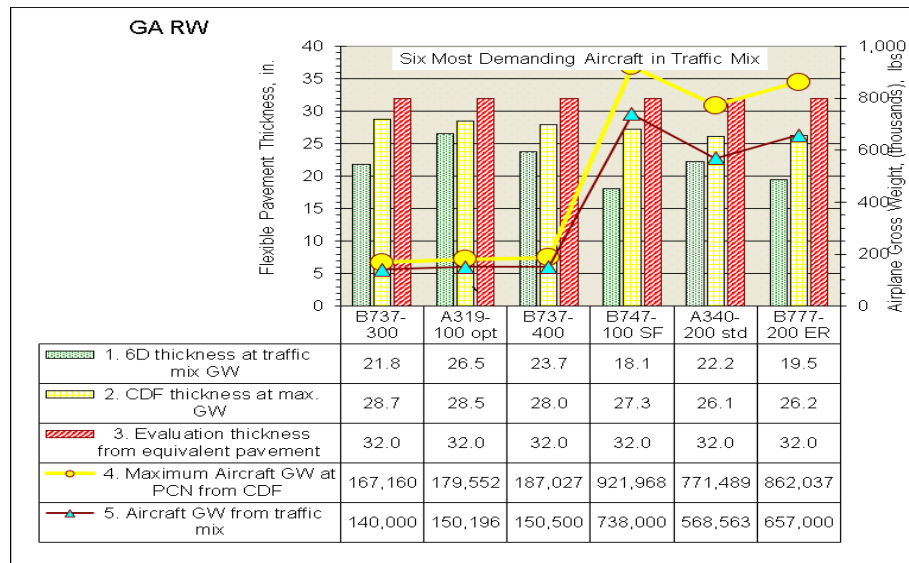
*Nota.* Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR 6.5% - Cuadro de Resultados de COMFAA.

Con el cuadro anterior, COMFAA grafica los resultados de ACN y PCN

como se muestran en las siguientes figuras:

**Figura 16**

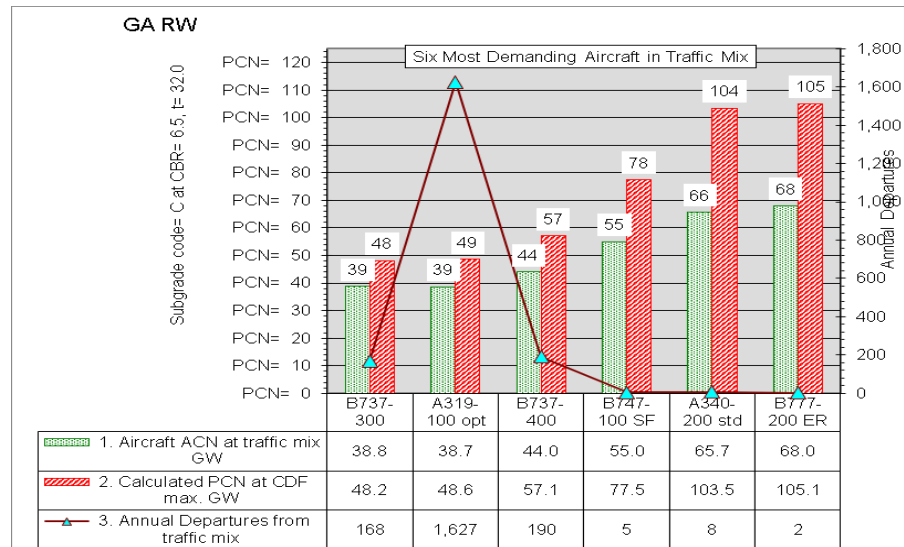
*Resultados de los espesores con la demanda de las 6 aeronaves del tráfico.*



*Nota.* Resultados con espesores de los 6 aeronaves crítica con CBR 6.5%.

**Figura 17**

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.



Nota. Resultados con los ACN y PCN de las 6 aeronaves principales y críticos.

Del mismo modo, se procede a obtener el PCN del pavimento flexible diseñado con CBR 5.2% de subrasante, con el espesor equivalente que se presenta a continuación:

**Tabla 29**

Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 5.2% de CBR.

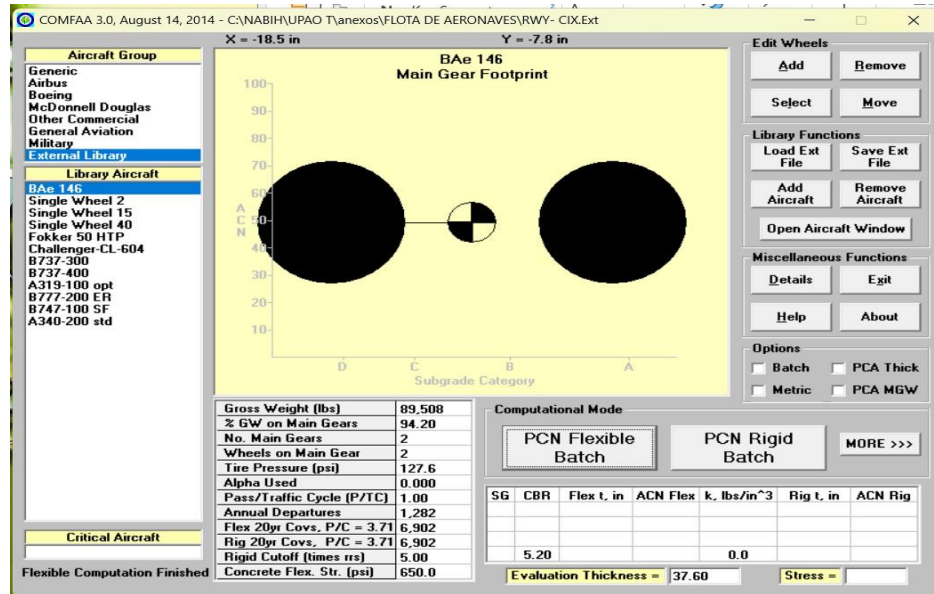
CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENTE (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)	12.6	5
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)		
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	13.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	24.6
ESPESOR TOTAL (Pulgadas)	26	37.6

Nota. Estructura resultado de FAARFIELD y estructura equivalente con CBR 5.2% – Autoría propia

Después del espesor equivalente 37.6” y con CBR de 5.2% se procede a calcular el PCN con el software COMFAA.

**Figura 18**

Imagen del programa COMFAA con subrasante 5.2 % de CBR



Nota. Programa COMFAA desarrollado por la FAA para el cálculo de PCN de los pavimentos diseñados, CBR 5.2% y espesor equivalente 37.6”.

El programa COMFAA, tiene un modo de reportar los resultados de ACN y PCN del pavimento por aeronave. A continuación, se presentan los resultados de PCN y ACN con CBR 5.2%.

**Tabla 30**

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR de 5.2%.

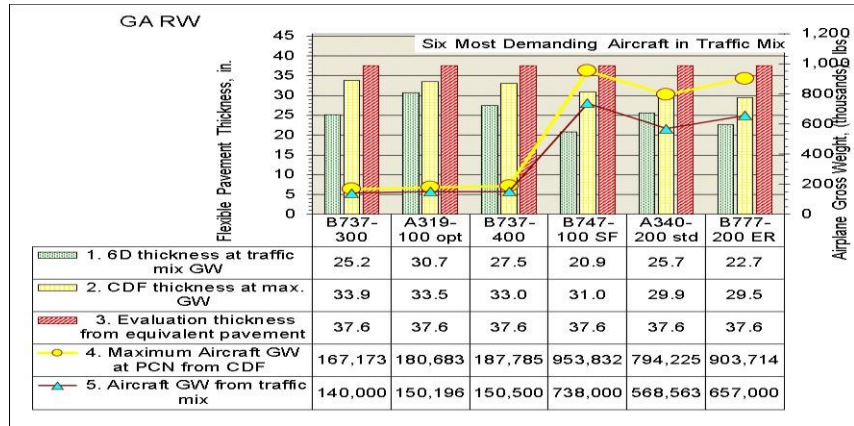
Num	Plane	GWin	ACNin	ADout	6Dt	CDFt	GWcdf	PCNcdf	EVALt	SUBcode	KorCBR	PtoTC	FlexOrRig
7	B737-300	140,000	38.8	168	25.2	33.9	167,173	48.2	37.6	C	5.2	1.00	F
9	A319-100 opt	150,196	38.7	1,627	30.7	33.5	180,683	49.0	37.6	C	5.2	1.00	F
8	B737-400	150,500	44.0	190	27.5	33.0	187,785	57.4	37.6	C	5.2	1.00	F
11	B747-100 SF	738,000	55.0	5	20.9	31.0	953,832	81.7	37.6	C	5.2	1.00	F
12	A340-200 std	568,563	65.7	8	25.7	29.9	794,225	108.1	37.6	C	5.2	1.00	F
10	B777-200 ER	657,000	68.0	2	22.7	29.5	903,714	113.1	37.6	C	5.2	1.00	F

Nota. Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR de 5.2% - Cuadro de Resultados de COMFAA.

Con el cuadro anterior, COMFAA grafica los resultados de ACN y PCN como se muestran en las siguientes figuras:

**Figura 19**

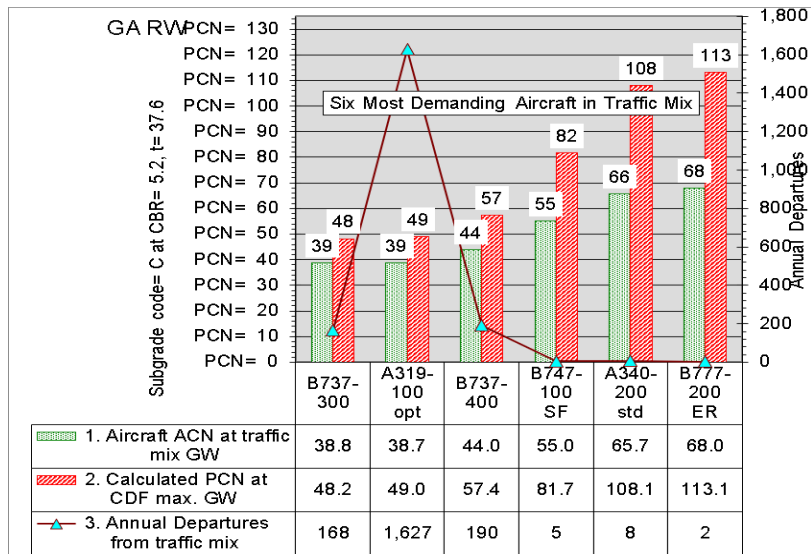
Resultados de los espesores con la demanda de las 6 aeronaves del tráfico.



Nota. Resultados con espesores de los 6 aeronaves crítica con CBR 5.2%.

**Figura 20**

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 5.2%.



Nota. Resultados con los ACN y PCN de las 6 aeronaves principales y críticos.

## IV. RESULTADOS

De todo el proceso desarrollado, en el capítulo III se tienen los resultados relacionados a nuestros objetivos, tenemos los siguientes: CBR de diseño de la subrasante, flota de aeronaves, diseño del pavimento flexible para la pista principal y el PCN para el pavimento diseñado. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

### 4.1 CBR y Modulo de Subrasante de Diseño.

El CBR es un ensayo de laboratorio para determinar el esfuerzo cortante del suelo (capacidad de soporte), se determina a través de gráficos empíricos, y es reportado en porcentaje. La circular asesora de la Federal Administration Aviation (FAA) AC/5320 indica una fórmula para convertir el porcentaje de CBR a módulo resiliente =  $1500 \times CBR$ , este valor debe ser determinado con mucho criterio ingenieril geotécnico, y debe representar la capacidad de soporte de los estratos que están por debajo de la subrasante. Para determinar el CBR de la subrasante de diseño, se han caracterizado los suelos existentes en los estratos, tomando muestras para los ensayos de clasificación de suelos, Proctor y CBR. Los resultados obtenidos, tipo de suelo con clasificación SUCS (CL – arcilla de baja plasticidad, CH arcilla de alta plasticidad y GC grava arcillosa), y los porcentajes de CBR, se describen en la tabla N°31.

**Tabla 31**

*Cuadro de resultados de CBR de diseño*

COMPONENTE	MATERIAL	SUCS	CBR - 100%	E en (psi)	E en (Mpa)
Pista principal	FINOS	CL	6.5	9750	67.22
Pista principal	EQUIVALENTE	GC/CH/CL	5.2	7800	53.78

*Nota.* Cuadro de resultados de CBR de diseño con diferentes tipos de suelos - Autoría propia.



## 4.2 Tráfico de aeronaves

El tráfico de aeronaves fue obtenido del análisis del expediente técnico para la Rehabilitación y Mejoramiento del Lado Aire del Aeropuerto de Chiclayo, evaluados para un diseño de pavimento de 20 años de vida útil. El análisis inicia durante las operaciones aeronáuticas (civiles y militares) en las pistas principales se realiza un conteo durante un año, también llamado como operaciones anuales (aterrizajes y despegues) y se calculan las salidas anuales que representan los despegues en la pista principal. Estos resultados sirven para ingresar como datos en el programa FAARFIELD que es para diseño de pavimentos y el programa COMFAA para calcular la resistencia de los pavimentos (PCN). A continuación, se presentan los resultados en la tabla N°32.

**Tabla 32**

*Cuadro de flota de aeronaves para diseño 20 años de vida útil.*

N°	AERONAVE	MTOW (ton)	Operaciones anuales	SALIDAS ANUALES	TASA CRECIMIENTO (2020 - 2033)
1	AIRBUS A 319 / BOEING B737	77.7	2170	1085	5.3
2	EMBRAER 190/BAE 146	48.6	1710	855	5.3
3	ATR MA 60	21.1	312	156	5
4	HERCILES /B737	69	254	127	0
5	ANTONOV 32/ FOKKER 50	20.5	198	99	0
6	MIG 29	18.5	1290	645	0
7	BEECHCRAFT 350	6.7	158	79	5
8	CESSNA 172	1.1	311	156	0.6
9	OTROS (B737 vacío)	42	224	112	2.6
10	A 340 ALTERNO	188	10	5	4.2
11	B777 ALTERNO	250	2	1	9.9
12	B747-100 B ALTERNO	334.8	6	3	4.2

*Nota.* Cuadro de resultados de flota de aeronaves los diseños de pavimentos y cálculo de PCN – Autoría propia.

## 4.3 Diseño de pavimentos de Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.

El diseño de pavimentos flexibles es una parte esencial para tener pavimentos seguros, operativos que cubran la demanda de las operaciones, para ello es necesario tener conocimientos de geotecnia, y calidad de materiales.

Para el desarrollo de los resultados expuestos en la presente investigación, se ha realizado el estudio geotécnico de la subrasante que permite la caracterización de los suelos existentes determinando la clasificación de suelos y los CBRs de los diferentes tipos de estratos. Asimismo, se ha determinado la flota de aeronaves con sus características de operaciones en la pista principal (despegues), con estos parámetros se procede a calcular el diseño del pavimento de la pista principal con el programa FAARFIELD desarrollado por la FAA. El programa FAARFIELD es un software que calcula mecanísticamente los espesores del pavimento, teniendo en cuenta el factor de daño acumulado (CDF), este valor indica si el paquete estructural está fatigado o que cumple la demanda para los años de periodo de vida, el CDF=1, indica que cumple con la demanda de diseño. A continuación, se presentan los resultados de los diseños de pavimentos flexibles para la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo.

**Tabla 33**

*Cuadro de flota de aeronaves para diseño*

CBR al (100%)	suelo SUCS	CAPAS DE PAVIMENTO	Espesor (mm)	Espesor (cm)	CDF
6.5	CL	CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0	1.0
		BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	20.0	
		BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	240	24.0	
5.2	EQUIV ALENT E (GC/CH/CL)	CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0	1.0
		BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	20.0	
		BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS	340	34.0	

*Nota.* Cuadro de resultados estructura de pavimentos de la Pista Principal para diferentes tipos de CBR – Autoría propia.

#### 4.4 Reporte de PCN (Numero clasificador de Pavimento)

El resultado de PCN - número clasificador del Pavimento, es un parámetro que debe cumplir el pavimento de Pista Principal para tener operaciones seguras y cumplir la demanda de las aeronaves que aterrizan y despegan, mide la resistencia del pavimento diseñado por el programa FAARFIELD. El PCN es un parámetro que se obtiene con la ayuda del software COMFAA, teniendo como datos los espesores del nuevo pavimento diseñado para el cálculo del espesor equivalente, el CBR de diseño de la subrasante, y la flota de las aeronaves que van a operar en el pavimento analizado. Cada fabricante de aeronave brinda un numero clasificador de aeronave (ACN) y la resistencia del pavimento (PCN) debe ser mayor o igual que el ACN. A continuación se presentan los resultados de PCN obtenidos para la notificación de la operación del pavimento flexible de la Pista Principal.

**Tabla 34**

*Cuadro de resultados de PCN para diferentes tipos de suelos*

CBR al 100%	RESULTADOS	
	Usando Aeronave (ACN)	Técnico (PCN)
6.5	68/F/C/X/U	105/F/A/C/T
5.2	68/F/C/X/U	113/F/C/X/T

*Nota.* Cuadro de resultados de PCN para diferentes tipos de suelos – Autoría propia.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De lo expuesto en el capítulo IV, se han analizado los resultados y obtenido los valores definitorios para la discusión de la presente Tesis “Diseño de Pavimentos Flexible en Pistas Principales Utilizando Software FAARFILED para cumplir el Número de Clasificador de Pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo”. A continuación, se presentan las siguientes discusiones de resultados:

### DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Según los antecedentes de las investigaciones expuestos en la presente tesis, donde se visualizan diferentes tipos de diseños de pavimentos flexibles en pista principal, todas ellas con diferentes espesores, de carpeta asfáltica, base granular, subbase granular y % de CBR de subrasante, sin embargo, todos cumplen con el Factor de Daño Acumulado - CDF= 1, la cual significan que los diseños cumplen con la vida útil proyectada. A continuación de presentan un resumen de los resultados (Ver Tabla 35).

**Tabla 35**

*Cuadro de resultados de diseño de pavimentos flexibles en Pista Principal*

NOMBRE DE TESISTAS	ESPESORES DE PAVIMENTO			CBR 100%	CDF
	CARPETA ASFALTICA	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR		
Delgado Bayona, Jose y Gonzales Diaz, Jose	15 cm	20 cm	40 cm	14.2	1.0
Jara Marlés, Jorge y Ordoñez Sandoval, Jazmin	10 cm	340 cm	-	5	1.0
Morante Jibaja, Henry	100 mm	50 mm	230 mm	5.12	-
Coaquira Supo, Wignard y Conza Huarachi, Bruno	15 cm	27 cm	12 cm	30	1.0
Fernandez Rios, Percy y Macedo Leyva, Kevin	4 pulg	6 pulg	7.6 pulg	7.1	1.0
Condori Pacheco, Luznery (PCC 14 pulg)	5 pulg	6 pulg	-	10	-

*Nota.* Cuadro de resultados de diseños de pavimento con el valor del factor de daño acumulado (CDF) - Autoría propia.

De la presente investigación, de los CBR de diseño se presentan dos valores, CBR equivalente 5.2% resultado de los suelos que predominan en el terreno de fundación (grava arcillosa - GC, arcilla de alta comprensibilidad –

CH y arcilla de baja plasticidad - CL) y finalmente el CBR del suelo 6.5% resultado del suelo que predomina el suelo fino (arcilla de baja plasticidad – CL), se utilizaron estos dos valores para obtener diferentes diseños de pavimento flexibles para la Pista Principal de la presente investigación. De los dos valores el CBR de diseño más representativo, corresponde al CBR equivalente 5.2% con modulo (PSI) 7800, debido a que considera los tres suelos existentes en el terreno de fundación según los perfiles estratigráficos desarrollados. Se presentan los resultados de laboratorio en la siguiente tabla:

**Tabla 36**

*Cuadro resultado de CBR para diseño.*

COMPONENTE	MATERIAL	SUCS	CBR - 100%	E en (psi)	E en (Mpa)
Pista principal	FINOS	CL	6.5	9750	67.22
<b>Pista principal</b>	<b>EQUIVALENTE</b>	<b>GC/CH/CL</b>	<b>5.2</b>	<b>7800</b>	<b>53.78</b>

*Nota.* Cuadro de resultados CBR de diseño definido – Autoría propia.

Con respecto a los resultados de tráfico de aeronaves, se han tomado como referencia el estudio definitivo de la obra: Programa de Rehabilitación y Mejoramiento de Lado Aire del Aeropuerto de Chiclayo, estos datos influyen en el diseño de pavimentos debido al factor de daño acumulativo (CDF) que produce cada pasada de las aeronaves, por ello se deben considerar todas las aeronaves que operan en el aeropuerto. A continuación, se presenta el listado de las aeronaves.

**Tabla 37**

*Cuadro resultado de flota de aeronaves para diseño.*

Nº	AERONAVE	MTOW (ton)	Operaciones anuales	SALIDAS ANUALES
1	AIRBUS A 319 / BOEING B737	77.7	2170	1085
2	EMBRAER 190/BAE 146	48.6	1710	855
3	ATR MA 60	21.1	312	156
4	HERCILES /B737	69	254	127
5	ANTONOV 32/ FOKKER 50	20.5	198	99
6	MIG 29	18.5	1290	645

7	BEEHCRAFT 350	6.7	158	79
8	CESSNA 172	1.1	311	156
9	OTROS (B737 vacio)	42	224	112
10	A 340 ALTERNO	188	10	5
11	B777 ALTERNO	250	2	1
12	B747-100 B ALTERNO	334.8	6	3

*Nota.* Cuadro de flota de aeronaves para diseño del pavimento – Autoría propia.

Para el diseño de pavimentos flexibles, con estos parámetros CBR de diseño y flota de aeronaves presentados en los párrafos anteriores, se procede a desarrollar el software FAARFIELD y se obtienen los diseños de pavimentos flexibles cumpliendo con el factor de daño acumulado  $CDF = 1$  para los años de vida útil en nuestra investigación será 20 años.

**Tabla 38**

*Cuadro resultado del diseño del pavimento flexible para la Pista Principal.*

CBR al (100%)	suelo SUCS	CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR (mm)	ESPESOR (cm)	CDF
6.5	CL	CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0	1.0
		BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	20.0	
		BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	240	24.0	
5.2	EQUIVALE NTE (GC/CH/CL)	<b>CARPETA ASFALTICA (P401)</b>	<b>120</b>	<b>12.0</b>	<b>1.0</b>
		<b>BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)</b>	<b>200</b>	<b>20.0</b>	
		<b>BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS</b>	<b>340</b>	<b>34.0</b>	

*Nota.* Cuadro con el diseño de pavimento cumpliendo con el factor de daño acumulado  $CDF = 1$  – Autoría propia.

Se bien es cierto los dos diseños cumplen con el  $CDF = 1$ , sin embargo, teniendo en cuenta que los aeropuertos tienen infraestructuras quasi permanentes, podemos elegir el pavimento diseñado con el CBR de diseño de subrasante equivalente 5.2%, ya que consideran los tres tipos de suelos existentes, asimismo, es más conservador teniendo en cuenta la permanencia de los pavimentos aeroportuarios durante su periodo de vida. Los datos de CBR de la subrasante, resultan ser sensibles en los resultados de los diseños de pavimentos flexibles calculados con FAARFIELD, por ello la elección de este

valor, debe preceder de un análisis del estudio geotécnico del terreno de fundación, asimismo, los datos de tráfico influyen en cálculo del factor de daño acumulado CDF, por ello el análisis en el presente estudio de tráfico incluyen todas las aeronaves que operan en las Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo. En ese sentido, de la tabla N°38, el diseño de pavimento seleccionado es el siguiente:

**Tabla 39**

*Cuadro resultado del diseño del pavimento flexible para la Pista Principal.*

CBR al (100%)	suelo SUCS	CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR (mm)	ESPESOR (cm)	CDF
5.2	EQUIVALENTE (GC/CH/CL)	CARPETA ASFALTICA (P401)	120	12.0	1.0
		BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	200	20.0	
		BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS	340	34.0	

*Nota.* Cuadro con el diseño de pavimento seleccionado – Autoría propia.

Para el cálculo de la resistencia del pavimento a través del número clasificador del pavimento (PCN), con la estructura de pavimento definida para la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo y con el programa COMFAA se procedió a calcular el PCN, debemos recalcar la sensibilidad de los resultados según los datos que se ingresen en el programa, por ello los espesores del pavimento, el CBR de la subrasante de diseño y la flota de aeronaves deben ser seleccionados con buen criterio para la validez del PCN, este resultados se debe ser mayor o igual al número clasificador de aeronave (ACN). A continuación, se presenta el PCN siguiente:

**Tabla 40**

*Cuadro resultado de reporte del PCN para la pista principal.*

CBR al 100%	PCN Pavimento Flexible	
	Usando Aeronave (ACN)	Técnico (PCN)
5.2	68/F/C/X/U	113/F/C/X/T

*Nota.* Resultado de notificación de PCN para la operación de la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo. – Autoría propia

Con este resultado reportado en la tabla N°40, para la notificación de PCN del pavimento diseñado de la pista principal se obtiene = 113, vemos que el valor está por encima del ACN de la aeronave crítica el BOEING B777 = 68, esta aeronave de gran tonelaje podrá operar (aterrizar y despegar) en la pista principal del Aeropuerto de Chiclayo sin restricciones, asimismo, las demás aeronaves con ACN inferiores.

Sin embargo, de modo conservador se recomienda reportar como resistencia del pavimento PCN como el ACN de la Aeronave crítica, entonces como resultado final, será de la siguiente manera:

**Tabla 41**

*Cuadro del resultado para el reporte del PCN para la pista principal.*

CBR al 100%	PCN Pavimento Flexible	
	Usando Aeronave (ACN)	Técnico (PCN)
5.2	68/F/C/X/U	68/F/C/X/T

*Nota.* Resultado de notificación de PCN para la operación de la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo. – Autoría propia

Según los resultados obtenidos, del diseño pavimento flexible de la Pista Principal de Chiclayo, requieren estos espesores obtenidos con el software FAARFIELD y cumplen con la resistencia de pavimento (PCN), debido a que el PCN obtenido es mayor al ACN de la aeronave crítica Boeing 777 y esta aeronave puede operar en el pavimento sin restricciones, con ello solucionamos el problema planteado para esta investigación.

Del mismo modo, con los resultados expuestos en la presente investigación para la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo, se demuestra que el software FAARFIELD desarrollado por la FAA federal Aviation Administration, brinda resultados de diseños de pavimentos, para recibir las operaciones de la flota de aeronaves sin restricciones, en esa misma línea, se



cumple con la resistencia del pavimento - PCN (número clasificador de pavimento). En ese sentido se comprueba la hipótesis planteada en la presente investigación.

## VI. CONCLUSIONES

- El proyecto de tesis “Diseño de Pavimento Flexible en Pistas Principales utilizando software FAARFIELD para cumplir el Numero clasificador de Pavimento (PCN) del Aeropuerto de Chiclayo” fue desarrollado, en el aeropuerto Internacional Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzales, de la ciudad de Chiclayo.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, con el soporte de software COMFAA se determinó la resistencia del pavimento PCN - número clasificador del pavimento para la pista principal, el PCN = 113 es superior al número clasificador de la aeronave ACN =68, de la flota de aeronaves, con ello se garantiza la operación de la aeronave crítica y la flota en la Pista Principal. Las propiedades de la resistencia del pavimento son la siguientes: F = Flexible, suelo de categoría bajo (CBR 4 a 8) = C, presión de neumáticos medio (limitada a 218 psi) = X y calculo técnico = T.
- Del diseño de los pavimentos con el software FAARFIELD, aplicando la flota de aeronaves, y los módulos obtenidos de los estudios de suelos, se tienen los siguientes resultados: para un diseño de CBR= 6.5%, Carpeta asfáltica (P 401): 120 mm, Base estabilizada con asfalto P 403: 200 mm, Base granular triturada (P-209): 240 mm. Para para un diseño de CBR= 5.2%, Carpeta asfáltica (P 401): 120 mm, Base estabilizada con asfalto P 403: 200 mm, Base granular triturada (P-209): 340 mm. Los resultados de espesores de pavimentos calculados con el software FAARFIELD cumplen con el factor de daño acumulado CDF = 1, por ello el pavimento para la Pista Principal cumple para 20 años de vida útil.

- Se estableció la flota de aeronaves para el diseño de pavimentos de la pista principal del aeropuerto de Chiclayo. Airbus A319-B737 MTOW=77.7, Operaciones anuales: 2170, Salidas anuales: 1085; Embraer 190/BAE 146 MTOW=48.6, Operaciones anuales: 1710, Salidas anuales: 855; Airbus A319-B737 MTOW=77.7, Operaciones anuales: 2170, Salidas anuales: 855; Embraer 190/BAE 146 MTOW=48.6, Operaciones anuales: 1710, Salidas anuales: 855; ATR MA 60 MTOW=21.1, Operaciones anuales: 312, Salidas anuales: 156; HERCULES /B737 MTOW=69, Operaciones anuales: 254, Salidas anuales: 127; ANTONOV 32/ FOKKER 50 MTOW=20.5, Operaciones anuales: 198, Salidas anuales: 99; MIG 29 MTOW=18.5, Operaciones anuales: 1290, Salidas anuales: 645; BEECHCRAFT 350 MTOW=6.7, Operaciones anuales: 158, Salidas anuales: 79; CESSNA 172 MTOW=1.1, Operaciones anuales: 311, Salidas anuales: 156; OTROS (B737 vacío) MTOW=42, Operaciones anuales: 224, Salidas anuales: 112; A340 ALTERNO MTOW=188, Operaciones anuales: 10, Salidas anuales: 5; B777 ALTERNO MTOW=250, Operaciones anuales: 2, Salidas anuales: 1; B747-100 B MTOW=334.8, Operaciones anuales: 6, Salidas anuales: 3.
- De las caracterizaciones de los suelos de la subrasante existente en la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo fueron tomados del expediente técnico para la Rehabilitación de los pavimentos de lado aire (PRMLA) de 09 calicatas, asimismo, de los suelos tomados durante la ejecución de la obra en total 15 calicatas, estas muestras fueron ensayados en laboratorio de Lima, para el desarrollo de la presente tesis. De la subrasante explorada en la etapa de ingeniería, de las 09 calicatas, se tienen resultados como suelo predominante,

material arcilloso de baja compresibilidad de clasificación SUCS (CL), las exploraciones se ejecutaron hasta la profundidad de 3.00 m. De la subrasante explorada en la etapa de obra, de las 15 calicatas que fueron ensayadas en laboratorio en Lima, el material predominante es arcilla de alta compresibilidad de clasificación SUCS (CH). Asimismo, en las 24 calicatas, se han identificado en la zona superior un material de grava arcillosa de clasificación SUCS (GC) y de espesor de 40 cm aproximadamente en promedio.

- La circular asesora AC 150/5320 de la Federal Aviation Administration (FAA), indica que se ejecute el ensayo de CBR a los suelos de subrasante mediante la norma ASTM D 1883, para determinar el módulo de elasticidad con fines a diseño del pavimento. Los resultados de CBR, con clasificación SUCS (GC) es igual a 10.7%, los resultados de CBR con clasificación SUCS (CL) es igual a 6.5%, los resultados de CBR con clasificación SUCS (CH) igual a 2.5% y finalmente con los tres resultados se ha calculado un CBR equivalente con los suelos existentes de clasificaciones SUCS (GC, CL y CH), igual a 5.2%, resultado considerado como el más representativo para el diseño final del pavimento de la Pista Principal.
- Con estos resultados de diseño de pavimento flexible de la Pista Principal, se demuestran que el software FAARFIELD desarrollado por la FAA federal Aviation Administration, brinda diseños de pavimentos de aeropuertos que cumplen con el PCN (número clasificador de pavimento), ya que este valor permite que la aeronave de diseño opere sin restricciones en la Pista Principal

del Aeropuerto de Chiclayo. En ese sentido se comprueba la hipótesis planteada en la presente investigación

- De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, el diseño de pavimento flexible de la Pista Principal del Aeropuerto de Chiclayo requiere de estos espesores obtenidos con el software FAARFIELD, con ello se cumple con la resistencia de pavimentos PCN (número clasificador de pavimento) obtenido = 113, debido a que el valor es superior al ACN de la aeronave crítica Boeing 777= 68, en ese sentido, solucionamos el problema planteado para esta investigación.

## VII. RECOMENDACIONES

- El resultado de CBR y módulo de la subrasante de acuerdo con lo desarrollado en la presente investigación se optará el CBR equivalente del terreno de fundación en la cual se considera los tres tipos de suelos existentes (grava arcillosa - GC, arcilla de alta plasticidad - CH; arcilla de baja plasticidad - CL), el CBR obtenido es el siguiente: 5.2% y modulo 7800 (psi).
- Para la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo, José Abelardo Quiñones Gonzales, de longitud de 2500 m y ancho de 45 m se recomienda construir la siguiente estructura: Carpeta asfáltica (P 401): 120 mm, Base estabilizada con asfalto P 403: 200 mm, Base granular triturada (P-209): 340 mm. cumpliendo con el CDF =1 y con un periodo de vida útil de 20 años. Para la carpeta asfáltica (P-401) considerar mezcla asfáltica modificada, para la base estabilizada con asfalto (P-403) considerar cemento asfaltico PEN 60/70.
- Para la estructura de la Pista Principal del aeropuerto de Chiclayo, José Abelardo Quiñones Gonzales, se notificará el PCN, igual o mayor que el ACN, de la aeronave más crítica como el BOEING B777, de la flota de aeronaves, se recomienda NOTIFICAR el siguiente PCN: 68/F/C/X/T, con ello se permite las operaciones de la flota de aeronaves sin restricciones. Las propiedades de la resistencia del pavimento son la siguientes: F = Flexible, suelo de categoría bajo (CBR 4 a 8) = C, presión de neumáticos medio (limitada a 218 psi) = X y calculo técnico = T.
- La presente investigación no ha considerado análisis de resistencia a la fricción del pavimento, por ello para complementar el diseño del pavimento y las

notificaciones de PCN, debe realizar el estudio de las mezclas asfálticas (P-403) para evitar el fenómeno de hidropelena se recomienda realizar investigaciones al respecto.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alonso, F. (2016). Cinco fabricantes de cinco países: los nuevos competidores de Airbus y Boeing. *El economista*, 14(3), 514-517.  
<https://www.eleconomista.es/transportes/noticias/7886281/10/16/Cinco-fabricantes-de-cinco-paises-los-nuevos-competidores-de-Airbus-y-Boeing.html>
- Álvarez, P., Mariscal, A., & Schvartzter, F. (2019, Agosto 5). Cálculo técnico de PCN mediante el uso de FAARFIELD. *Álvarez*.  
<https://es.slideshare.net/PablolvarezRuffa/clculo-tnico-de-pcn-mediante-el-uso-de-faarfield>
- Braja, M. (2001). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. Cengage Learning.
- Caribbean Aviation Professionals. (2016). *Paved Areas: Standards and Maintenance Program*.
- Coaquira, W. & Conza, B. (2020). *Diseño de Pavimentos de la Pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional de la Joya*. [Tesis de Pregado, Universidad Nacional de San Agustín]. Archivo digital  
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2793630>
- Delgado, J., & González, J. (2019). *Diseño de Pavimentos en el Área de Movimiento del Aeropuerto Mórrope-Lambayeque*. [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán del Perú]. Archivo digital  
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5629>.



Federal Aviation Administration. (2014, august 14). AC 150/5335-5C - Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength - PCN *Federal Aviation Administration.*

[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1025246](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1025246)

Federal Aviation Administration. (2022, april 29). AC 150/5335-5D - Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength - PCR *Federal Aviation Administration.*

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150\\_5335-5](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5335-5)

Federal Aviation Administration. (2016, october 11). AC 150/5320-6F- Airport Pavement design and Evaluation.

[https://www.faa.gov/documentlibrary/media/advisory\\_circular/150-5320-6f.pdf](https://www.faa.gov/documentlibrary/media/advisory_circular/150-5320-6f.pdf)

Funcke, W., Mora, S., & Tantaleán, F. (2013, septiembre 13). Alternativas para la reconstrucción de pistas manteniendo las operaciones. *Organización de Aviación Civil Internacional.*

[https://www.icao.int/SAM/Documents/IX.ALACPA/8Presentaci%C3%B3n%20AdP%20\(1\).pdf](https://www.icao.int/SAM/Documents/IX.ALACPA/8Presentaci%C3%B3n%20AdP%20(1).pdf)

Morante, H. (2019). *Pavimentos Flexibles con Tratamiento Superficial para Aeródromo de Trafico Liger*o. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Piura del Perú]. Archivo digital

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2810171>

Rumbo, J. (2022, Mayo 6). Plan de vuelo para la recuperación de la aviación en Latinoamérica. Una mirada al día después del Covid-19. *Universidad Externado de Colombia*.

<https://dertransporte.uexternado.edu.co/plan-de-vuelo-para-larecuperacion-de-la-aviacion-en-latinoamerica-una-mirada-al-dia-despues-del-covid-19/>

## **IX. ANEXOS**

9.1 Se presentan el anexo N°01, con los archivos de los cálculos para determinar la resistencia del pavimento, PCN número clasificador de pavimento, determinando nuestro objetivo general.

- ANEXO N°01 - Resistencia del Pavimento (PCN)

9.2 Se presentan los anexos N°02, 03, 04, 05 y 06 con los cálculos del diseño de pavimentos con el software FAARFIEL, caracterización de los suelos, flota de aeronaves, perfil estratigráfico, determinando nuestros objetivos específicos

- ANEXO N°02 – Espesores del pavimento – FAARFIELD
- ANEXO N°03 – Caracterización de suelos
- ANEXO N°04 – Flota de aeronaves
- ANEXO N°05 - Perfil estratigráfico
- ANEXO N°06 – Plano de Ubicación

- ANEXO N°01

Resistencia del Pavimento (PCN)

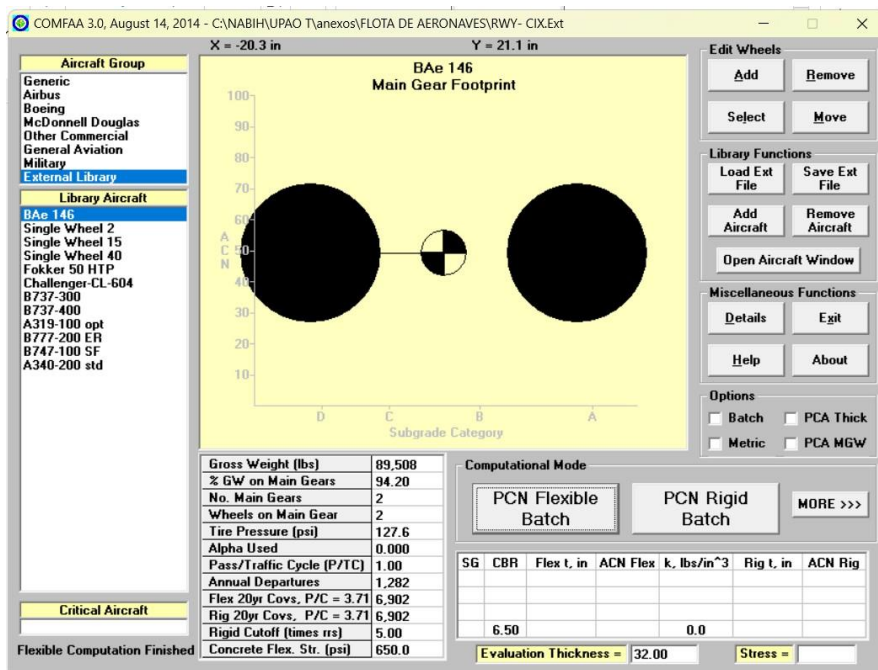
## ANEXOS REPORTE DE COMFAA

Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 6.5% de CBR.

CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENTE (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)	12.6	5
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)		
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	9.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	19
ESPESOR TOTAL (Pulgadas)	22	32

Nota: Estructura resultado de FAARFIELD y estructura equivalente con CBR 6.5% – Autoría propia

Imagen del programa COMFAA con subrasante 6.5 % de CBR.



Nota: Programa COMFAA desarrollado por la FAA para el cálculo de PCN de los pavimentos diseñados.

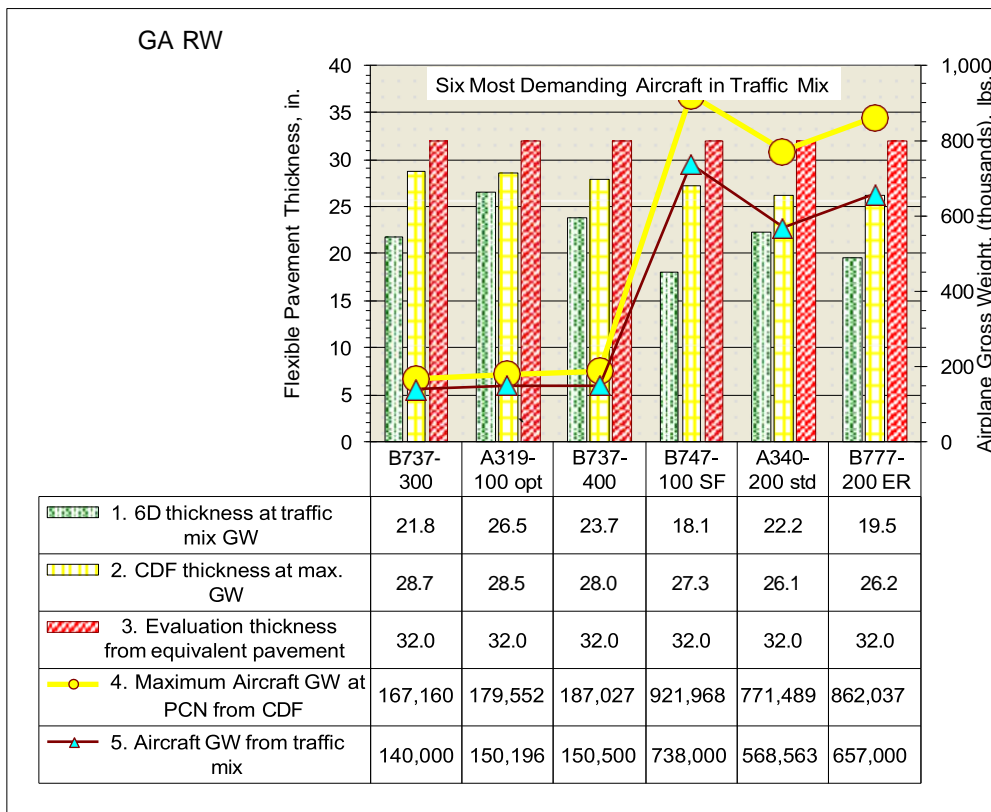
El programa COMFAA, tiene un modo de reportar los resultados de ACN de casa aeronave, y los PCN. A continuación, se presenta los resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.

Num	Plane	GWin	ACNin	ADout	6Dt	CDFt	GWcdf	PCNcdf	EVALt	SUBcode	KorCBR	PtoTC	FlexOrRig
7	B737-300	140,000	38.8	168	21.8	28.7	167,160	48.2	32.0	C	6.5	1.00	F
9	A319-100 opt	150,196	38.7	1,627	26.5	28.5	179,552	48.6	32.0	C	6.5	1.00	F
8	B737-400	150,500	44.0	190	23.7	28.0	187,027	57.1	32.0	C	6.5	1.00	F
11	B747-100 SF	738,000	55.0	5	18.1	27.3	921,968	77.5	32.0	C	6.5	1.00	F
12	A340-200 std	568,563	65.7	8	22.2	26.1	771,489	103.5	32.0	C	6.5	1.00	F
10	B777-200 ER	657,000	68.0	2	19.5	26.2	862,037	105.1	32.0	C	6.5	1.00	F

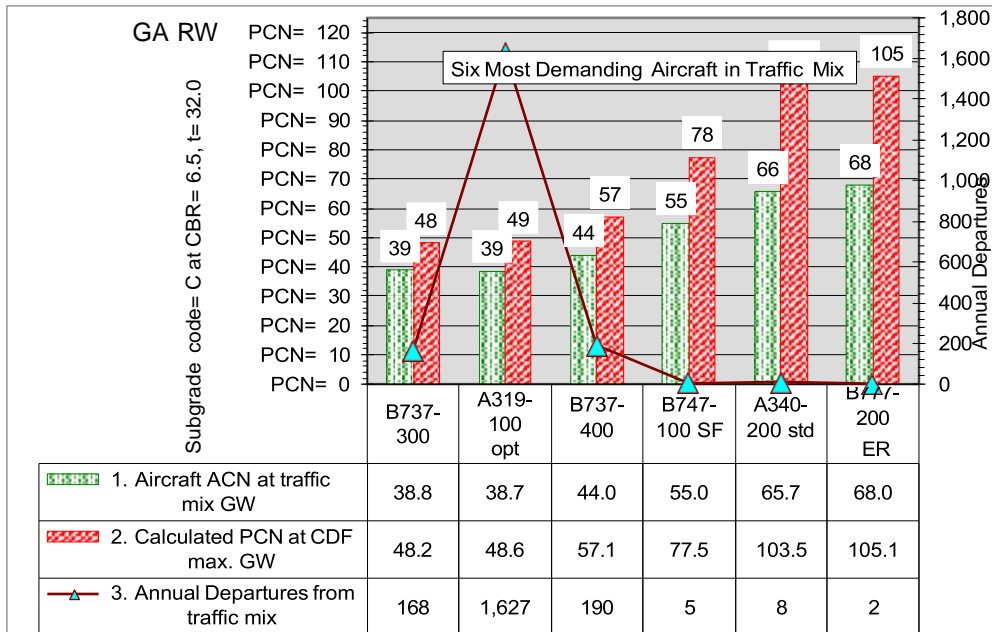
Nota: Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR 6.5% - Cuadro de Resultados de COMFAA.

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.



Nota: Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR 6.5% - Cuadro de Resultados de COMFAA.

Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR 6.5%.



Nota: Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR 6.5% - Cuadro de Resultados de COMFAA.

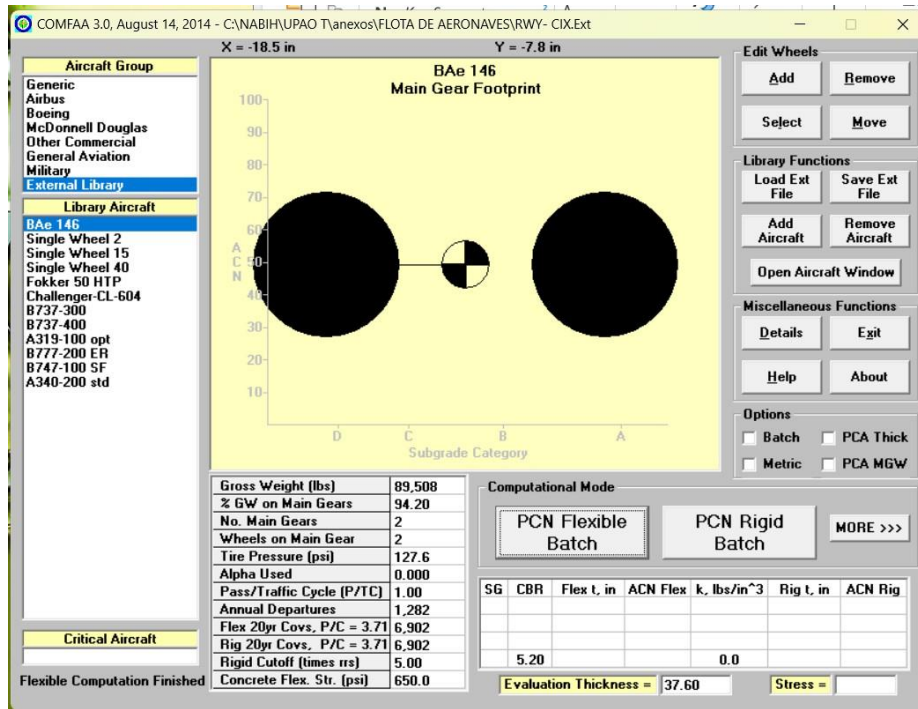
Del mismo modo, se procede a obtener el PCN del pavimento diseñado con 5.2% de subrasante.

Cuadro de estructuras de FAARFIELD y Equivalente con 5.2% de CBR.

CAPAS DE PAVIMENTO	ESPESOR FAARFIELD (pulg)	ESPESOR EQUIVALENTE (pulg)
CARPETA ASFALTICA (P401)		
BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO (P403)	12.6	5
BASE GRANULAR CON AGREGADOS TRITURADOS (P-209)	13.4	8
SUB-BASE GRANULAR (P-154)	0	24.6
ESPESOR TOTAL (Pulgadas)	26	37.6

Nota: Estructura resultado de FAARFIELD y estructura equivalente con CBR 5.2% – Autoría propia

Imagen del programa COMFAA con subrasante 5.2 % de CBR.



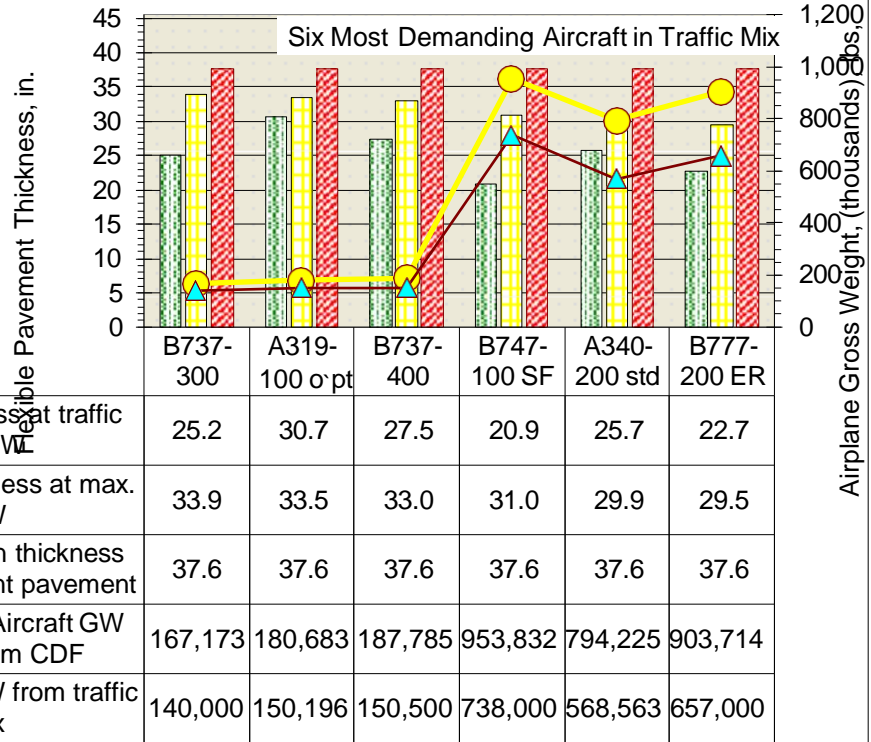
Cuadro de resultados de PCN y ACN con CBR de 5.2%.

Num	Plane	GWin	ACNin	ADout	6Dt	CDFt	GWcdf	PCNcdf	EVALt	SUBcode	KorCBR	PtoTC	FlexOrRig
7	B737-300	140,000	38.8	168	25.2	33.9	167,173	48.2	37.6	C	5.2	1.00	F
9	A319-100 opt	150,196	38.7	1,627	30.7	33.5	180,683	49.0	37.6	C	5.2	1.00	F
8	B737-400	150,500	44.0	190	27.5	33.0	187,785	57.4	37.6	C	5.2	1.00	F
11	B747-100 SF	738,000	55.0	5	20.9	31.0	953,832	81.7	37.6	C	5.2	1.00	F
12	A340-200 std	568,563	65.7	8	25.7	29.9	794,225	108.1	37.6	C	5.2	1.00	F
10	B777-200 ER	657,000	68.0	2	22.7	29.5	903,714	113.1	37.6	C	5.2	1.00	F

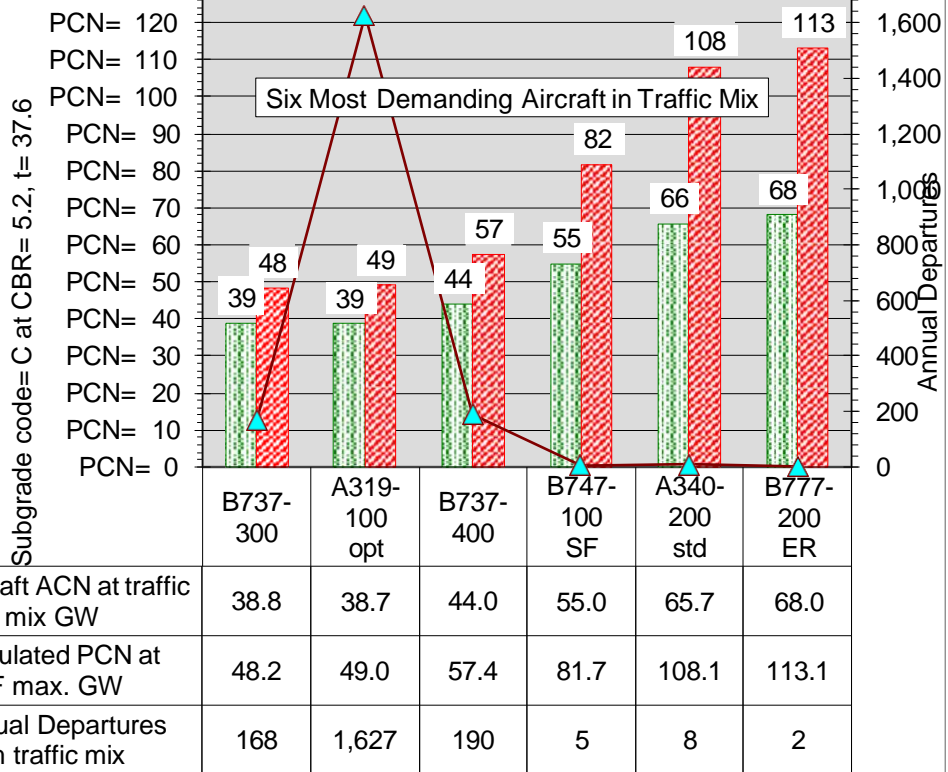
Nota: Cuadro de resultados de ACN y PCN donde se indica los PCN con CBR de 5.2% - Cuadro de Resultados de COMFAA.



### GA RW



### GA RW PCN= 130



- ANEXO N°02

Espesores del pavimento —

FAARFIELD

# FAARFIELD

## FAARFIELD v 1.42 - Airport Pavement Design

Section AERPCIX in Job TESISUPAO.

Working directory is C:\Users\User\Documents\FAARFIELD\

The structure is New Flexible. Asphalt CDF = 0.0820.

Design Life = 20 years.

A design for this section was completed on 08/17/23 at 01:19:18.

### Pavement Structure Information by Layer, Top First

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	P-401/ P-403 HMA Surface	120.0	1,378.95	0.35	0.00
2	P-401/ P-403 St (flex)	200.0	2,757.90	0.35	0.00
3	P-209 Cr Ag	331.3	217.89	0.35	0.00
4	Subgrade	0.0	53.78	0.35	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 651.3 mm

### Airplane Information

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	A319-100 std	77.700	1,085	4.30
2	BAe 146	43.600	855	4.30
3	B737-400	69.000	127	0.00
4	B737-300	42.000	112	2.10
5	A340-200 std	188.000	5	3.40
6	A340-200 std Belly	188.000	5	3.40
7	B777-200 ER	250.000	1	8.00
8	B747-100 SF	334.751	3	3.40
9	B747-100 SF Belly	334.751	3	3.40
10	F-16C	18.500	645	0.00
11	Single Wheel 2	1.100	156	0.50
12	S-12.5	6.700	79	4.10
13	D-40	21.100	156	4.00
14	S-45	20.500	99	0.00

### Additional Airplane Information

#### Subgrade CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.96	0.96	1.28
2	BAe 146	0.00	0.00	1.44
3	B737-400	0.02	0.04	1.35

# FAARFIELD

## FAARFIELD v 1.42 - Airport Pavement Design

Section AERPCIX in Job TESISUPAO.

Working directory is C:\Users\User\Documents\FAARFIELD\

The structure is New Flexible. Asphalt CDF = 0.0837.

Design Life = 20 years.

A design for this section was completed on 08/17/23 at 01:35:28.

Compaction requirements for this section were computed on 08/17/23 at 01:36:12.

### Pavement Structure Information by Layer, Top First

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	P-401/ P-403 HMA Surface	120.0	1,378.95	0.35	0.00
2	P-401/ P-403 St (flex)	200.0	2,757.90	0.35	0.00
3	P-209 Cr Ag	232.5	231.55	0.35	0.00
4	Subgrade	0.0	67.22	0.35	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 552.5 mm

### Airplane Information

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	A319-100 std	77.700	1,085	4.30
2	BAe 146	43.600	855	4.30
3	B737-400	69.000	127	0.00
4	B737-300	42.000	112	2.10
5	A340-200 std	188.000	5	3.40
6	A340-200 std Belly	188.000	5	3.40
7	B777-200 ER	250.000	1	8.00
8	B747-100 SF	334.751	3	3.40
9	B747-100 SF Belly	334.751	3	3.40
10	F-16C	18.500	645	0.00
11	Single Wheel 2	1.100	156	0.50
12	S-12.5	6.700	79	4.10
13	D-40	21.100	156	4.00
14	S-45	20.500	99	0.00

### Additional Airplane Information

#### Subgrade CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.97	0.97	1.38

4	B737-300	0.00	0.00	1.36
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.41
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	1.26
7	B777-200 ER	0.00	0.01	1.46
8	B747-100 SF	0.01	0.02	1.35
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.02	1.36
10	F-16C	0.00	0.00	2.33
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	2.43
12	S-12.5	0.00	0.00	2.31
13	D-40	0.00	0.00	1.72
14	S-45	0.00	0.00	2.10

HMA CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.00	0.00	2.68
2	BAe 146	0.00	0.00	2.64
3	B737-400	0.00	0.00	2.55
4	B737-300	0.00	0.00	2.69
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.41
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	2.61
7	B777-200 ER	0.00	0.00	1.01
8	B747-100 SF	0.00	0.00	1.47
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.00	1.48
10	F-16C	0.00	0.00	5.76
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	6.39
12	S-12.5	0.00	0.00	5.40
13	D-40	0.00	0.00	2.89
14	S-45	0.00	0.00	4.25

P-401/P-403 St (flex) CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.08	0.08	1.85
2	BAe 146	0.00	0.01	1.79
3	B737-400	0.00	0.00	1.77
4	B737-300	0.00	0.00	1.83
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.02
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	1.83
7	B777-200 ER	0.00	0.00	0.72
8	B747-100 SF	0.00	0.00	1.01
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.00	1.02
10	F-16C	0.00	0.00	3.66
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	3.91
12	S-12.5	0.00	0.00	3.54
13	D-40	0.00	0.00	2.23
14	S-45	0.00	0.00	3.02

**User is responsible for checking frost protection requirements.**

TESISUPAO AERPCK **Des. Life = 20**

Layer Material                      Thickness (mm)                      Modulus or R (MPa)

P-401/P-403 HMA Surface                      120.0                      1,378.95

P-401/P-403 St (flex)                      200.0                      2,757.90

→

P-209 Cr Ag                      331.3                      217.89

Subgrade                      CBR = 5.2                      53.78

Total thickness to the top of the subgrade,  $t = 651.3$  mm

2	BAe 146	0.00	0.00	1.50
3	B737-400	0.02	0.04	1.40
4	B737-300	0.00	0.00	1.42
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.55
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	1.37
7	B777-200 ER	0.00	0.00	1.62
8	B747-100 SF	0.00	0.01	1.50
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.01	1.50
10	F-16C	0.00	0.00	2.61
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	2.73
12	S-12.5	0.00	0.00	2.56
13	D-40	0.00	0.00	1.84
14	S-45	0.00	0.00	2.30

HMA CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.00	0.00	2.68
2	BAe 146	0.00	0.00	2.64
3	B737-400	0.00	0.00	2.55
4	B737-300	0.00	0.00	2.69
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.41
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	2.61
7	B777-200 ER	0.00	0.00	1.01
8	B747-100 SF	0.00	0.00	1.47
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.00	1.48
10	F-16C	0.00	0.00	5.76
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	6.39
12	S-12.5	0.00	0.00	5.40
13	D-40	0.00	0.00	2.89
14	S-45	0.00	0.00	4.25

P-401/P-403 St (flex) CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A319-100 std	0.08	0.08	1.85
2	BAe 146	0.00	0.01	1.79
3	B737-400	0.00	0.01	1.77
4	B737-300	0.00	0.00	1.83
5	A340-200 std	0.00	0.00	1.02
6	A340-200 std Belly	0.00	0.00	1.83
7	B777-200 ER	0.00	0.00	0.72
8	B747-100 SF	0.00	0.00	1.01
9	B747-100 SF Belly	0.00	0.00	1.02
10	F-16C	0.00	0.00	3.66
11	Single Wheel 2	0.00	0.00	3.91
12	S-12.5	0.00	0.00	3.54
13	D-40	0.00	0.00	2.23
14	S-45	0.00	0.00	3.02

**Subgrade Compaction Requirements**

**NonCohesive Soil**

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction	Depth of compaction	Critical Airplane for Compaction
--------------------------------	---------------------	---------------------	----------------------------------

	from pavement surface (mm)	from top of subgrade (mm)	
100	0 - 636	0 - 84	B777-200 ER
95	636 - 2293	84 - 1740	B777-200 ER
90	2293 - 3866	1740 - 3314	B777-200 ER
85	3866 - 5596	3314 - 5044	B777-200 ER

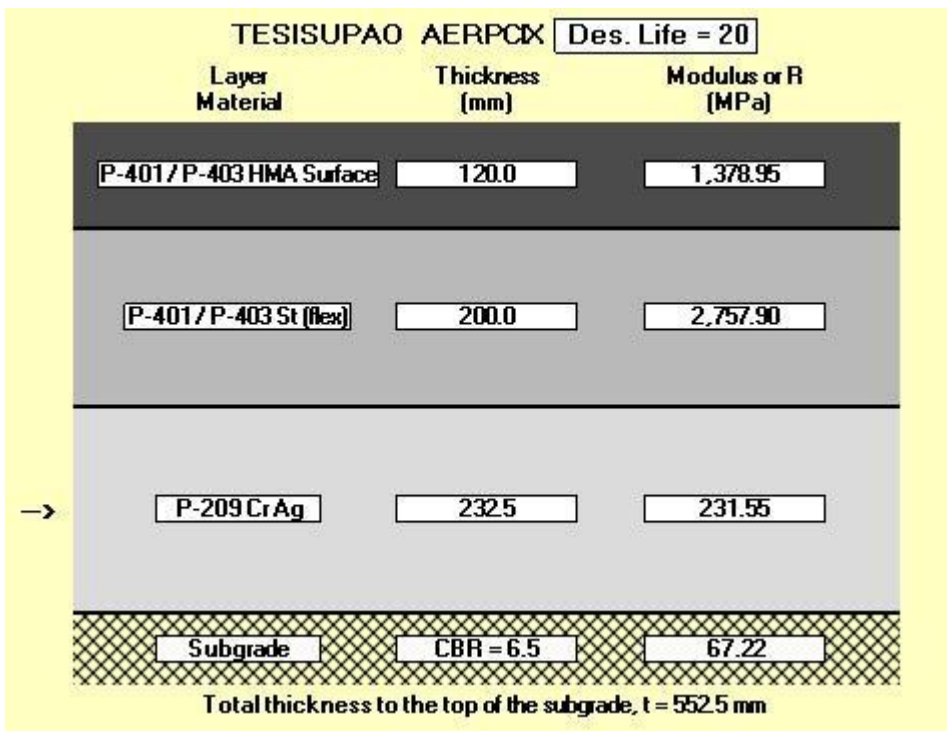
**Cohesive Soil**

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction from pavement surface (mm)	Depth of compaction from top of subgrade (mm)	Critical Airplane for Compaction
95	0 - 553	0 - 0	B777-200 ER
90	553 - 1670	0 - 1117	B777-200 ER
85	1670 - 2769	1117 - 2216	B777-200 ER
80	2769 - 3802	2216 - 3249	B777-200 ER

**Subgrade Compaction Notes:**

1. Noncohesive soils, for the purpose of determining compaction control, are those with a plasticity index (PI) less than 3.
2. Tabulated values indicate depth ranges within which densities should equal or exceed the indicated percentage of the maximum dry density as specified in item P-152.
3. Maximum dry density is determined using ASTM Method D 1557.
4. The subgrade in cut areas should have natural densities shown or should (a) be compacted from the surface to achieve the required densities, (b) be removed and replaced at the densities shown, or (c) when economics and grades permit, be covered with sufficient select or subbase material so that the uncompacted subgrade is at a depth where the in-place densities are satisfactory.
5. For swelling soils refer to AC 150/5320-6F paragraph 3.10.

**User is responsible for checking frost protection requirements.**





- ANEXO N°03

## Caracterización de suelos



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

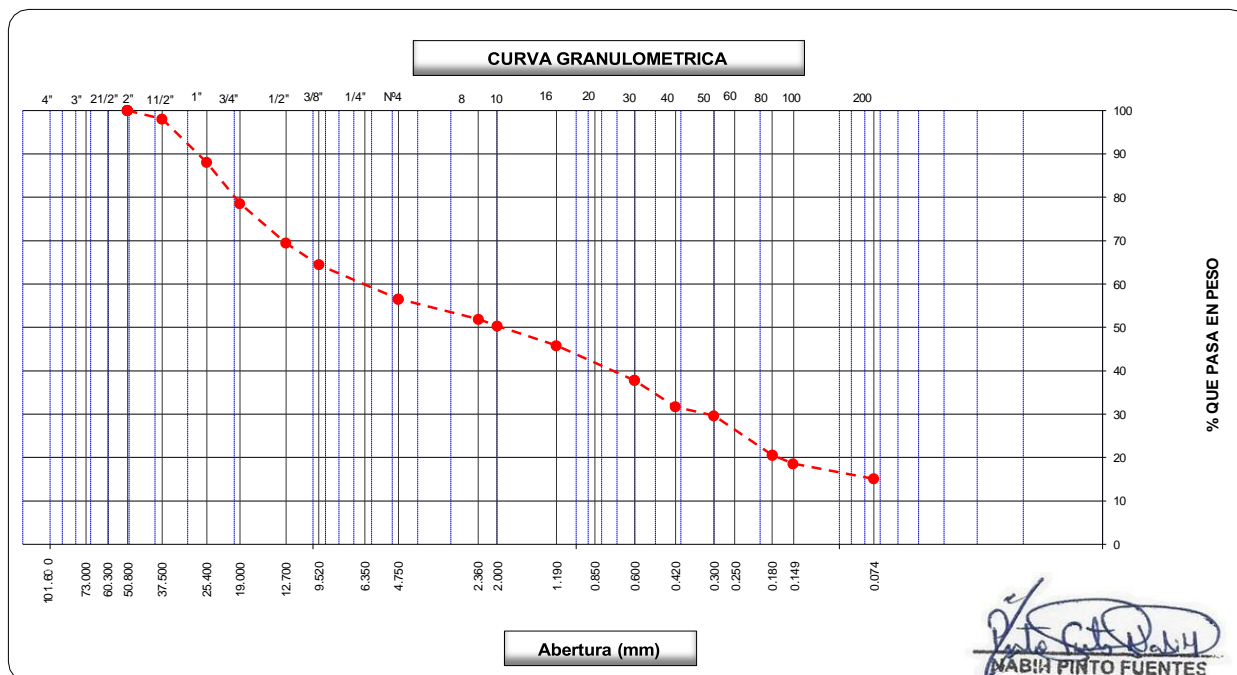
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+015</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629643</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.40</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-01</b>	Cor. Norte: <b>9250817.000</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>23,554.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>912.0</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>455.2</b>	1.9	1.9	98.1		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>2,366.4</b>	10.1	12.0	88.0		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>2,225.9</b>	9.5	21.4	78.6		Grava (%) <b>43.4</b>
1/2"	12.700	<b>2,149.8</b>	9.1	30.6	69.4		Arena (%) <b>41.5</b>
3/8"	9.520	<b>1,165.4</b>	5.0	35.5	64.5		Finos (%) <b>15.1</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,865.1</b>	7.9	43.4	56.6		
N° 8	2.360	<b>75.4</b>	4.7	48.1	51.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>25.1</b>	1.6	49.7	50.3		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 16	1.190	<b>73.0</b>	4.5	54.2	45.8		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	<b>129.0</b>	8.0	62.2	37.8		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 40	0.420	<b>98.2</b>	6.1	68.3	31.7		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 50	0.300	<b>33.4</b>	2.1	70.4	29.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>145.9</b>	9.1	79.4	20.6		
N° 100	0.150	<b>32.8</b>	2.0	81.4	18.6		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>55.9</b>	3.5	84.9	15.1		
Pasante		<b>243.3</b>	15.1	100.0			



*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 0+015	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629643.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.12-0.40	<b>Fecha :</b> 10/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-01	<b>Cor. Norte:</b> 9250817	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%				0
Numero de Golpes					

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%				NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

42.0										
41.0										
40.0										
39.0										
38.0										
37.0										
36.0										
10										100

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+015</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.40</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-01</b>	Cor. Norte: <b>9250817</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1245.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1180.0	
Peso del agua contenida (gr)	65.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1180.0	
Contenido de Humedad (%)	5.51	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.5	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

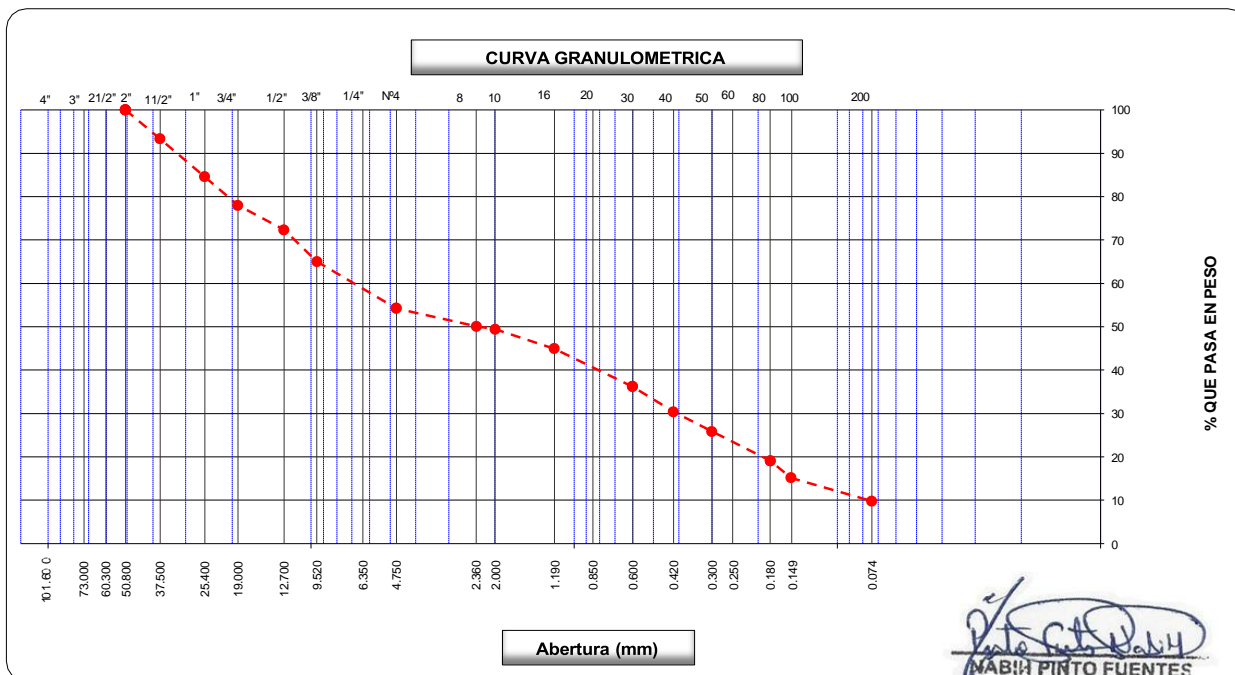
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629643</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.10 - 0.30</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499.000</b>	Lado :	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>19,865.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>900.1</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800				100.0		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,322.1</b>	6.7	6.7	93.3		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
1"	25.400	<b>1,745.8</b>	8.8	15.5	84.6		Grava (%) <b>45.8</b>
3/4"	19.000	<b>1,301.4</b>	6.6	22.0	78.0		Arena (%) <b>44.4</b>
1/2"	12.700	<b>1,125.0</b>	5.7	27.7	72.3		Finos (%) <b>9.8</b>
3/8"	9.520	<b>1,455.0</b>	7.3	35.0	65.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2,145.0</b>	10.8	45.8	54.2		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>68.4</b>	4.1	49.9	50.1		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>11.2</b>	0.7	50.6	49.4		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>74.1</b>	4.5	55.0	45.0		Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>145.9</b>	8.8	63.8	36.2		
N° 40	0.420	<b>95.8</b>	5.8	69.6	30.4		
N° 50	0.300	<b>75.4</b>	4.5	74.1	25.9		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>112.3</b>	6.8	80.9	19.1		
N° 100	0.150	<b>65.8</b>	4.0	84.9	15.2		
N° 200	0.074	<b>88.7</b>	5.3	90.2	9.8		
Pasante		<b>162.5</b>	9.8	100.0			<b>Observaciones</b>



*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.10 - 0.30</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>00/01/1900</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

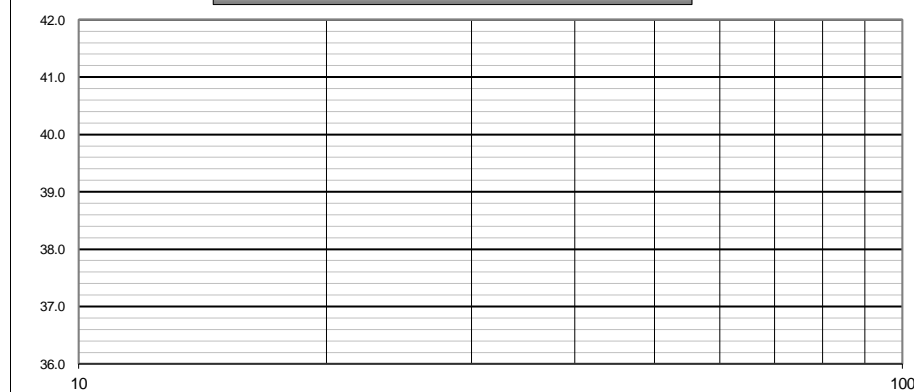
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					<b>0</b>
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					<b>NP</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>0</b>
Limite Plastico	<b>NP</b>
Indice de Plasticidad	<b>NP</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.10 - 0.30</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>00/01/1900</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1531.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1442.0	
Peso del agua contenida (gr)	89.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1442.0	
Contenido de Humedad (%)	6.19	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.2	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

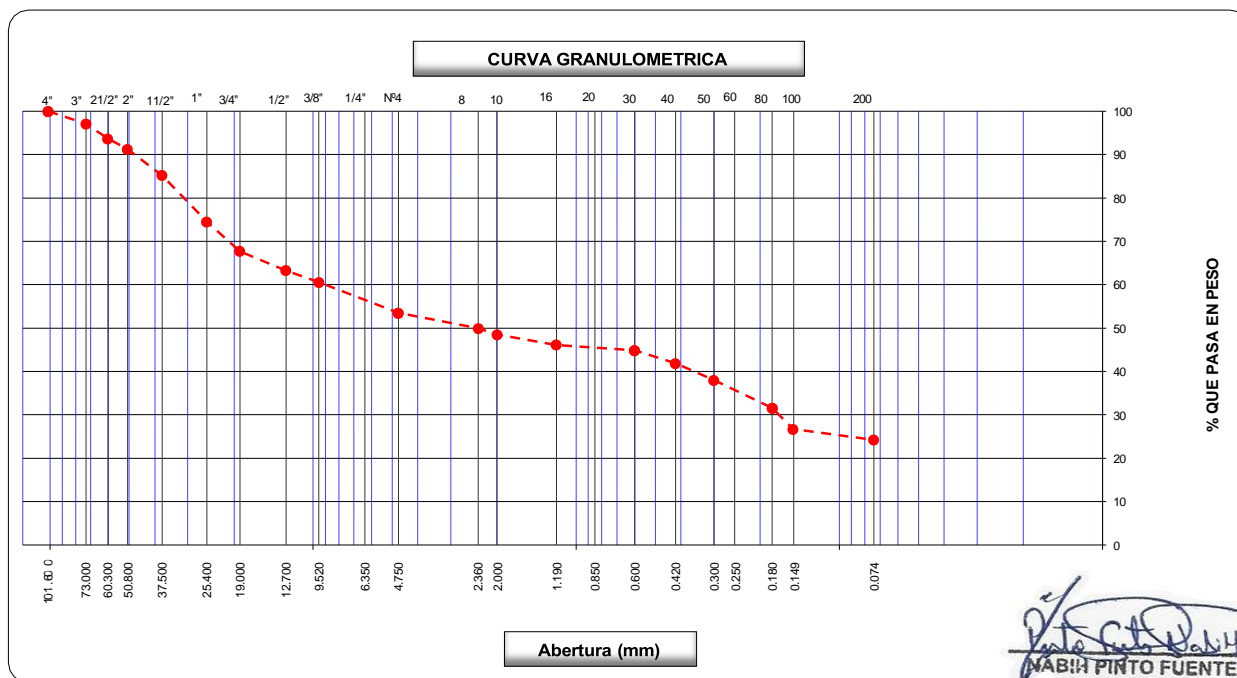
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 0+330	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629643	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.45 - 0.60	<b>Fecha :</b> 16/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-03	<b>Cor. Norte:</b> 9250499.000	<b>Lado :</b>	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">20,612.0</span>
3"	73.000	601.2	2.9	2.9	97.1		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">988.8</span>
2 1/2"	60.300	705.6	3.4	6.3	93.7		
2"	50.800	501.2	2.4	8.8	91.2		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,244.5	6.0	14.8	85.2		Tamaño Maximo <span style="float: right;">4"</span>
1"	25.400	2,201.2	10.7	25.5	74.5		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">3"</span>
3/4"	19.000	1,405.1	6.8	32.3	67.7		Grava (%) <span style="float: right;">46.5</span>
1/2"	12.700	905.5	4.4	36.7	63.3		Arena (%) <span style="float: right;">29.3</span>
3/8"	9.520	565.9	2.8	39.5	60.6		Finos (%) <span style="float: right;">24.2</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,455.2	7.1	46.5	53.5		
N° 8	2.360	65.8	3.6	50.1	49.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	25.8	1.4	51.5	48.5		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">35</span>
N° 16	1.190	44.9	2.4	53.9	46.1		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">23</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">12</span>
N° 30	0.600	22.5	1.2	55.1	44.9		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GC</span>
N° 40	0.420	55.6	3.0	58.1	41.9		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (0)</span>
N° 50	0.300	72.1	3.9	62.0	38.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	118.0	6.4	68.4	31.6		
N° 100	0.150	90.5	4.9	73.3	26.7		
N° 200	0.074	45.5	2.5	75.8	24.2		<b>Observaciones</b>
Pasante		448.1	24.2	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 0+330	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629643.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.45 - 0.60	<b>Fecha :</b> 25/02/2021	
<b>Calicata:</b> C-03	<b>Cor. Norte:</b> 9250499	<b>Lado :</b> 00/01/1900	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

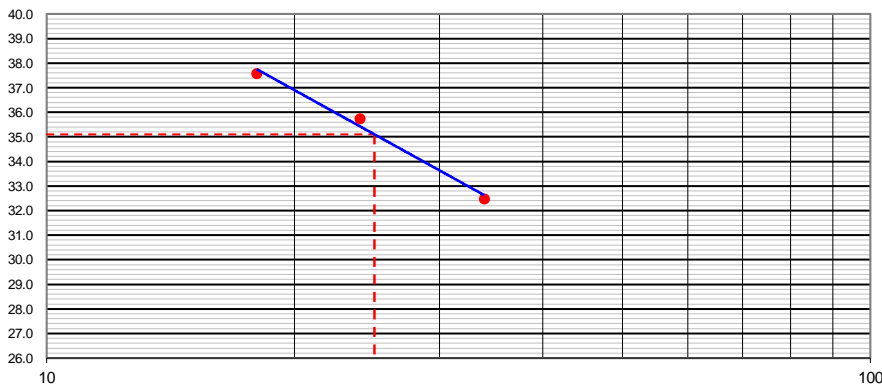
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		2	3	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	39.15	41.12	43.25	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	33.01	34.02	35.32	
Peso de Tarro	gr.	14.11	14.15	14.22	
Peso de Agua	gr.	6.14	7.10	7.93	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.90	19.87	21.10	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.49	35.73	37.58	35
Numero de Golpes		34	24	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		12	15		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	17.98	18.32		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	17.25	17.54		
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.07		
Peso de Agua	gr.	0.73	0.78		
Peso de Suelo seco	gr.	3.10	3.47		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	23.55	22.48		23

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	35
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	12

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*(Signature)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.45 - 0.60</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>00/01/1900</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1322.5</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1223.0</b>	
Peso del agua contenida (gr)	99.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1223.0	
Contenido de Humedad (%)	8.14	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>8.1</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

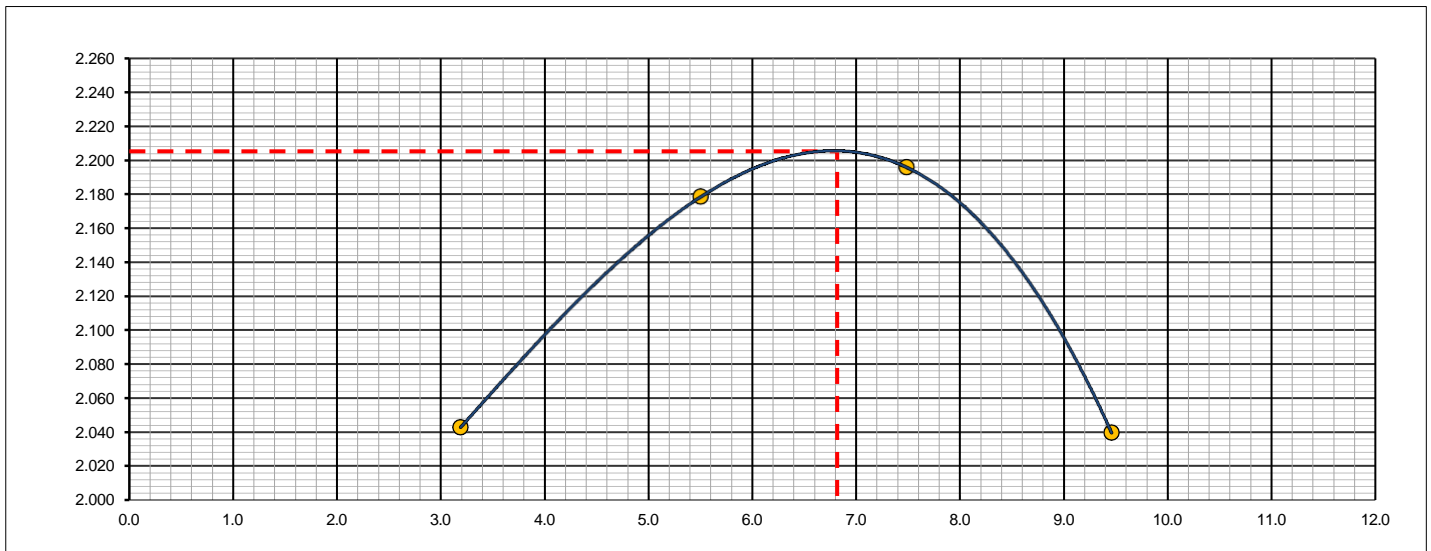
km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.45 - 0.60</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>0</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	10,850	11,250	11,380	11,112
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	4,440	4,840	4,970	4,702
Peso Volumetrico Humedo					gr.	2.108	2.298	2.360	2.233
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	542.1	511.6	501.1	655.2
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	525.3	484.9	466.2	598.6
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	16.8	26.7	34.9	56.6
Peso del suelo seco					gr.	525	485	466	599
Contenido de agua					%	3.2	5.5	7.5	9.5
Densidad Seca					gr/cc	2.043	2.178	2.196	2.040

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.205	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 0+330	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629643.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.45 - 0.60	<b>Fecha :</b> 08/03/2021	
<b>Calicata:</b> C-03	<b>Cor. Norte:</b> 9250499	<b>Lado :</b> 00/01/1900	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	43	31	48			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12235.0		12380.0		12785.0	
Peso de molde (g)	7393.0		7558.0		8279.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4842.0		4822.0		4506.0	
Volumen del molde (cm³)	2053.0		2117.0		2119.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.358		2.278		2.126	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	625.3		722.6		588.8	
Peso suelo seco + tara (g)	585.6		676.6		551.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	39.7		46.0		37.8	
Peso de suelo seco (g)	585.6		676.6		551.0	
Contenido de humedad (%)	6.8		6.8		6.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.209		2.133		1.990	

*[Signature]*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/03/22	14:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/03/22	14:00	24	18	0.457	0.398	30	0.762	0.663	42	1.067	0.928
10/03/22	14:00	48	45	1.143	0.994	55	1.397	1.215	59	1.499	1.303
11/03/22	14:00	72	55	1.397	1.215	65	1.651	1.436	69	1.753	1.524
12/03/22	14:00	96	65	1.651	1.436	78	1.981	1.723	98	2.489	2.165

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-43		MOLDE Nº		M-31		MOLDE Nº		M-48	
mm	pulg.	STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		55.6	53.9			32.0	30.3			20.0	18.3		
1.270	0.050		75.9	74.2			65.0	63.3			35.0	33.3		
1.905	0.075		112.5	110.8			95.0	93.3			45.0	43.3		
2.540	0.100	70.455	178.9	177.2	-	12.5	125.0	123.3	-	8.7	65.0	63.3	-	4.5
3.810	0.150		235.0	233.4			150.0	148.3			95.0	93.3		
5.080	0.200	105.68	305.0	303.4	-	14.3	165.0	163.3	-	7.7	105.0	103.3	-	4.9
6.350	0.250		330.0	328.4			185.0	183.3			115.0	113.3		
7.620	0.300		365.0	363.4			215.0	213.4			125.0	123.3		
10.160	0.400		395.0	393.4			235.0	233.4			135.0	133.3		
12.700	0.500		455.0	453.5			265.0	263.4			145.0	143.3		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

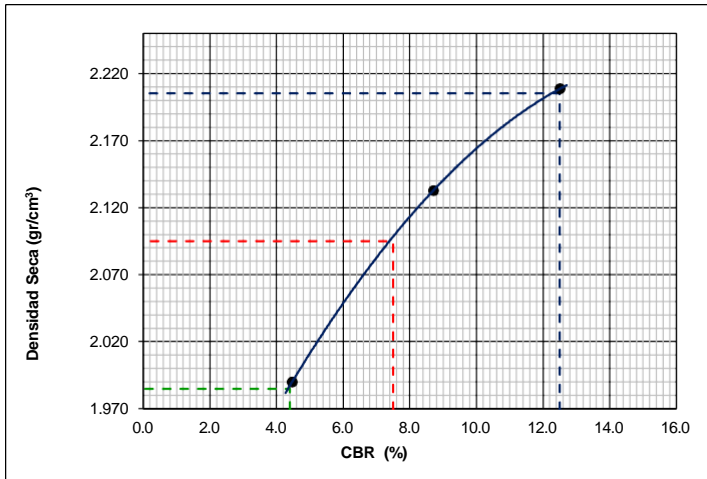
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.45 - 0.60</b>	Fecha : <b>12/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>0</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



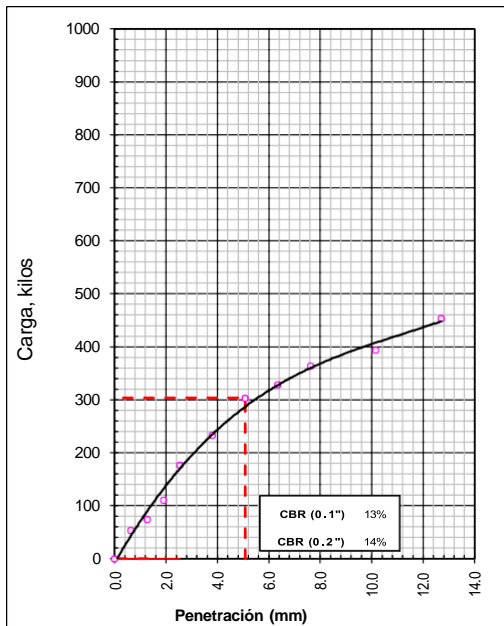
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.205</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.8</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.095
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.985

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.5</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>7.5</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>4.4</b> %

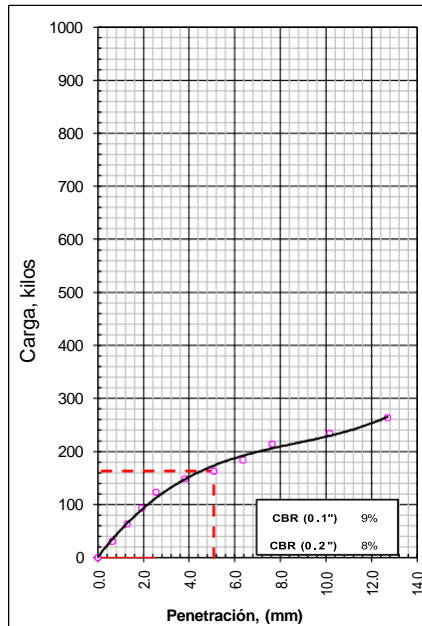
OBSERVACIONES:

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

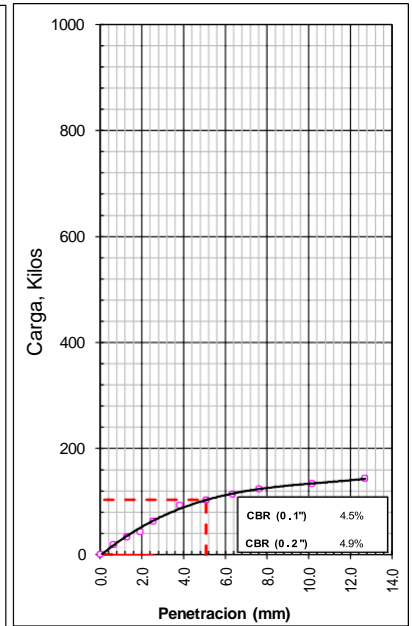
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

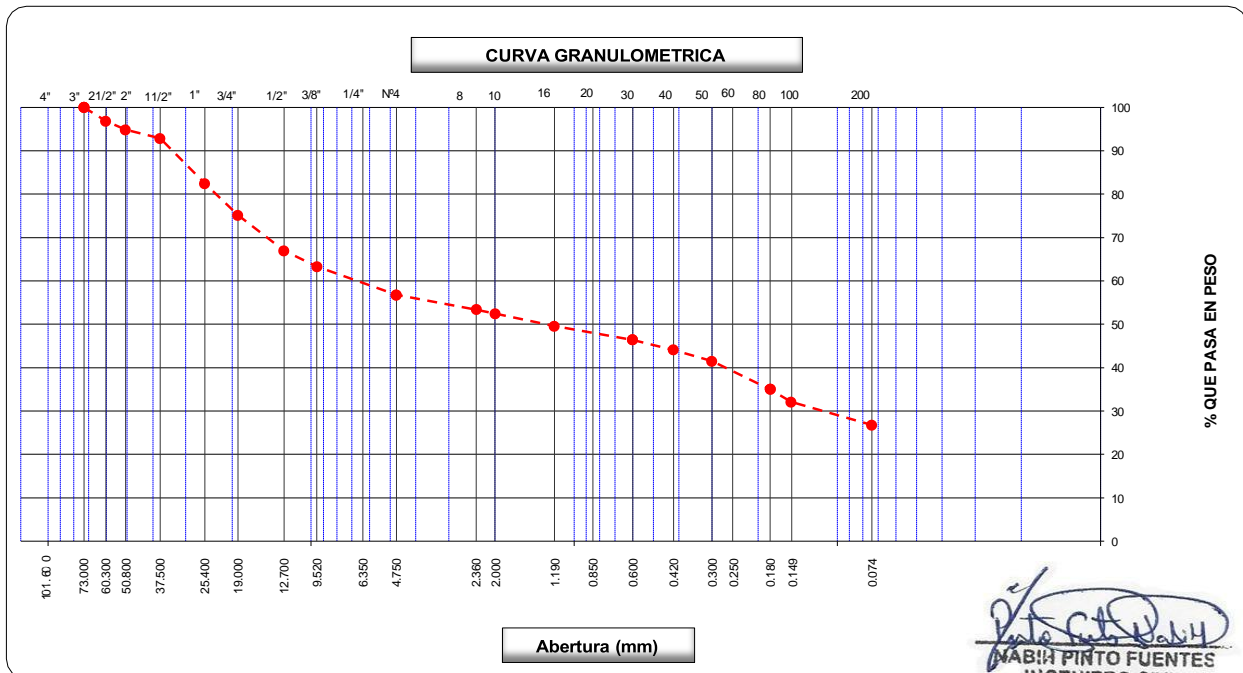
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629643</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.70-0.80</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499.000</b>	Lado : <b></b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>21,220.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>812.0</b>
2 1/2"	60.300	<b>669.0</b>	3.2	3.2	96.9		
2"	50.800	<b>428.0</b>	2.0	5.2	94.8		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>416.0</b>	2.0	7.1	92.9		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1"	25.400	<b>2,206.0</b>	10.4	17.5	82.5		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,554.0</b>	7.3	24.9	75.2		Grava (%) <b>43.2</b>
1/2"	12.700	<b>1,736.0</b>	8.2	33.0	67.0		Arena (%) <b>30.0</b>
3/8"	9.520	<b>773.0</b>	3.6	36.7	63.3		Finos (%) <b>26.8</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,392.0</b>	6.6	43.2	56.8		
N° 8	2.360	<b>48.5</b>	3.4	46.6	53.4		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>13.4</b>	0.9	47.6	52.4		Limite Liquido (%) <b>32</b>
N° 16	1.190	<b>41.2</b>	2.9	50.4	49.6		Limite Plastico (%) <b>20</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>12</b>
N° 30	0.600	<b>44.6</b>	3.1	53.6	46.4		Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 40	0.420	<b>33.5</b>	2.3	55.9	44.1		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 50	0.300	<b>37.6</b>	2.6	58.5	41.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>92.3</b>	6.5	65.0	35.0		
N° 100	0.150	<b>41.8</b>	2.9	67.9	32.1		
N° 200	0.074	<b>75.9</b>	5.3	73.2	26.8		
Pasante		<b>383.2</b>	26.8	100.0			<b>Observaciones</b>



*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.70-0.80</b>	Fecha : <b>26/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>00/01/1900</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

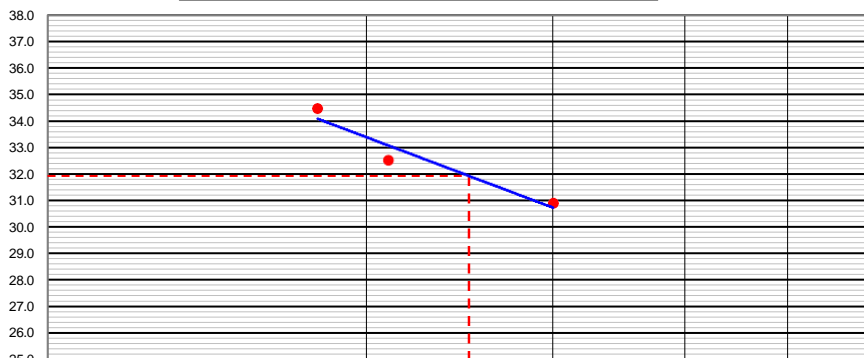
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		13	21	22	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.55	34.65	36.55	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	31.22	27.88	29.00	
Peso de Tarro	gr.	13.97	7.06	7.09	
Peso de Agua	gr.	5.33	6.77	7.55	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.25	20.82	21.91	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	30.90	32.52	34.46	<b>32</b>
Numero de Golpes		30	21	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		15	16		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	18.96	20.11		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.12	19.10		
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.07		
Peso de Agua	gr.	0.84	1.01		
Peso de Suelo seco	gr.	4.05	5.03		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.74	20.08		<b>20</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



10

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>32</b>
Limite Plastico	<b>20</b>
Indice de Plasticidad	<b>12</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.70-0.80</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>00/01/1900</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1344.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1213.0	
Peso del agua contenida (gr)	131.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1213.0	
Contenido de Humedad (%)	10.80	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.8	

  
NABILA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

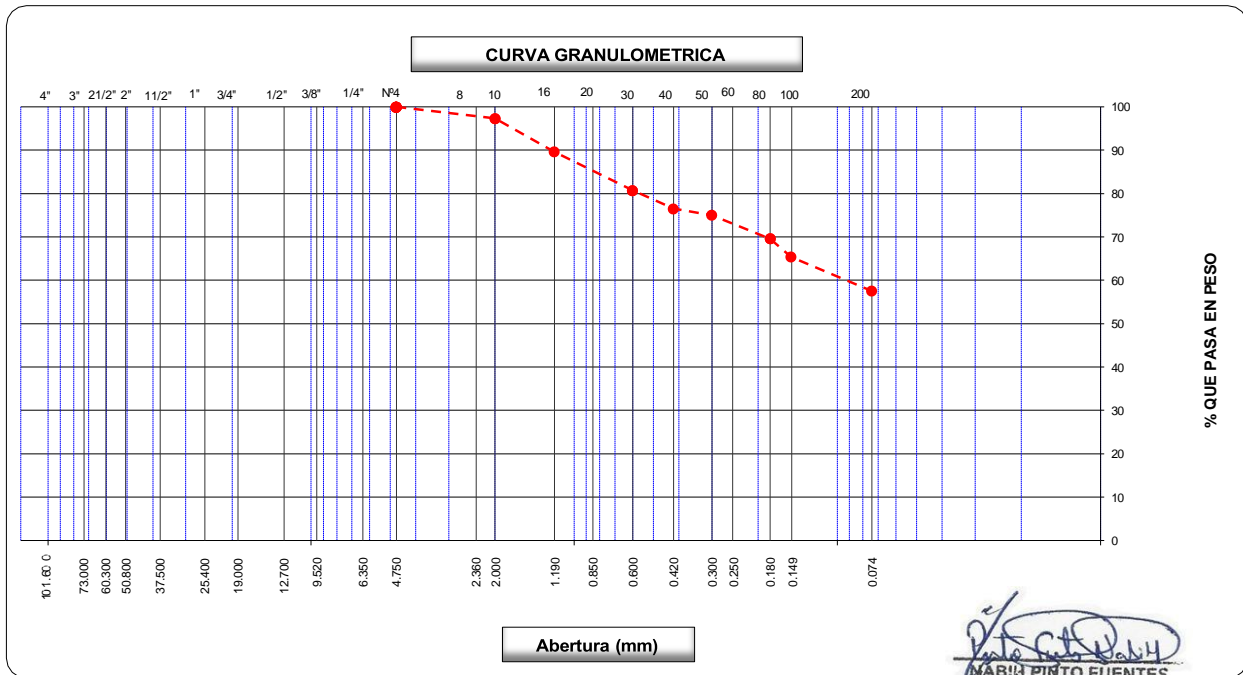
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629643</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.00</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499.000</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg)
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>845.6</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
3/4"	19.000						Grava (%)
1/2"	12.700						Arena (%) <b>42.5</b>
3/8"	9.520						Finos (%) <b>57.5</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>22.6</b>	2.7	2.7	97.3		Limite Liquido (%) <b>39</b>
N° 16	1.190	<b>65.3</b>	7.7	10.4	89.6		Limite Plastico (%) <b>20</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>19</b>
N° 30	0.600	<b>75.1</b>	8.9	19.3	80.7		Clasificacion SUCS <b>CL</b>
N° 40	0.420	<b>35.6</b>	4.2	23.5	76.5		Clasificacion AASHTO <b>A-6 (7)</b>
N° 50	0.300	<b>12.5</b>	1.5	25.0	75.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>45.9</b>	5.4	30.4	69.6		
N° 100	0.150	<b>35.8</b>	4.2	34.6	65.4		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>66.5</b>	7.9	42.5	57.5		
Pasante		<b>486.3</b>	57.5	100.0			



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.00</b>	Fecha : <b>18/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

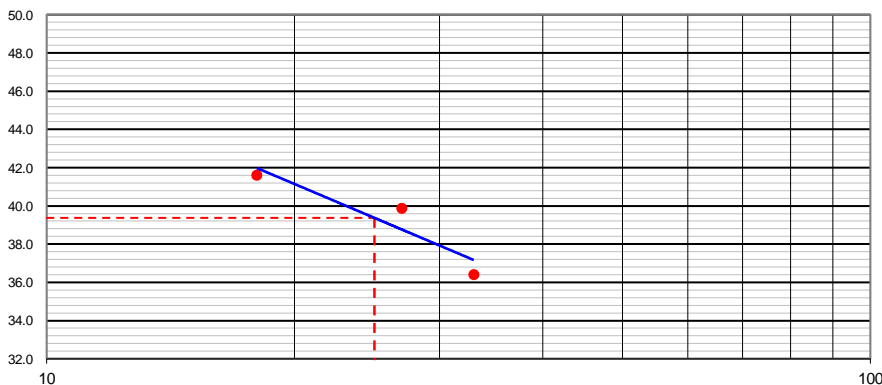
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		16	18	11	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	34.11	37.35	34.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.76	30.75	28.22	
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.20	14.04	
Peso de Agua	gr.	5.35	6.60	5.90	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.69	16.55	14.18	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	36.42	39.88	41.61	<b>39</b>
Numero de Golpes		33	27	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		11	13	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	19.35	18.95	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	18.45	18.12	
Peso de Tarro	gr.	14.04	13.97	
Peso de Agua	gr.	0.90	0.83	
Peso de Suelo seco	gr.	4.41	4.15	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	20.41	20.00	<b>20</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>39</b>
Limite Plastico	<b>20</b>
Indice de Plasticidad	<b>19</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.00</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1432.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1245.0	
Peso del agua contenida (gr)	187.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1245.0	
Contenido de Humedad (%)	15.02	
Contenido de Humedad Promedio (%)	15.0	

NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

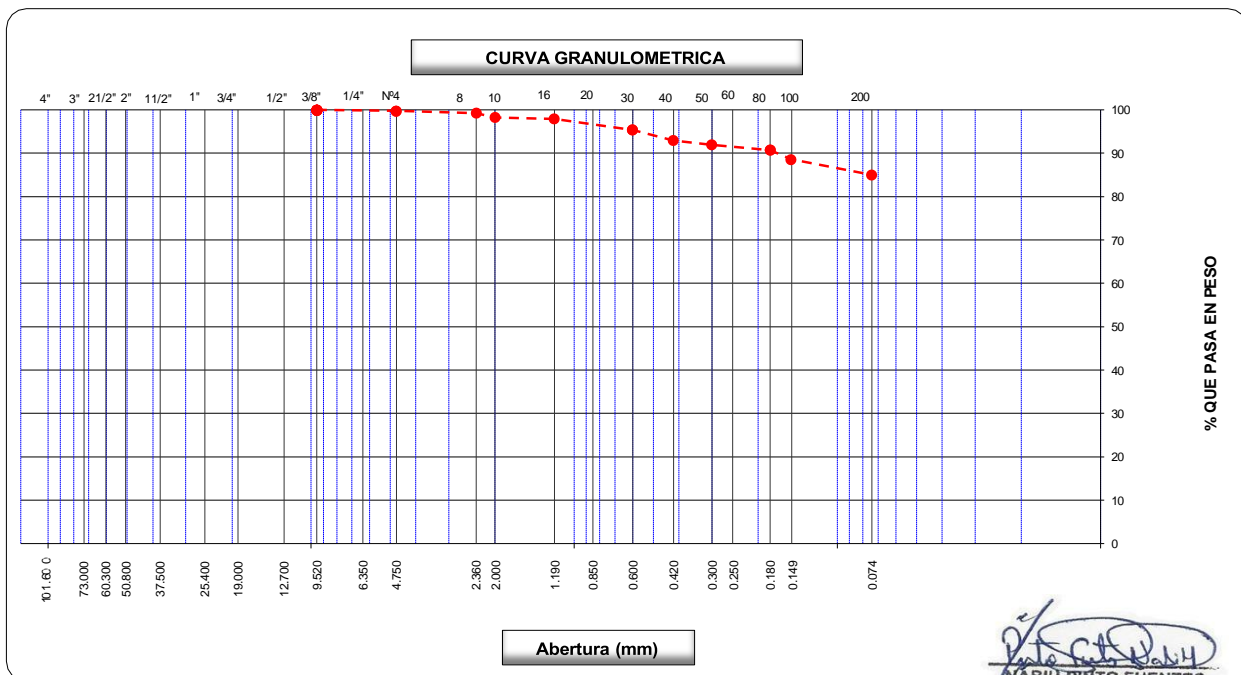
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b>	0+330	<b>Descripción:</b>	E-08	<b>Cor. Este:</b>	629643	<b>Ing. Responsable :</b>	N. PINTO F.
<b>Zona:</b>	Pista principal	<b>Profundidad:</b>	1.00 - 1.50	<b>Fecha :</b>	15/02/2022	<b>Jefe Laboratorio :</b>	ROMAN QUISPE
<b>Calicata:</b>	C-03	<b>Cor. Norte:</b>	9250499.000	<b>Lado :</b>			

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">1,233.1</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000						Grava (%) <span style="float: right;">0.3</span>
1/2"	12.700						Arena (%) <span style="float: right;">14.7</span>
3/8"	9.520				100.0		Finos (%) <span style="float: right;">85.0</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	3.1	0.3	0.3	99.8		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	6.2	0.5	0.8	99.3		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">54</span>
N° 10	2.000	12.3	1.0	1.8	98.3		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">28</span>
N° 16	1.190	4.2	0.3	2.1	97.9		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">26</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CH</span>
N° 30	0.600	31.0	2.5	4.6	95.4		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-7-6 (17)</span>
N° 40	0.420	30.2	2.5	7.1	93.0		
N° 50	0.300	12.0	1.0	8.0	92.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	15.6	1.3	9.3	90.7		
N° 100	0.150	26.1	2.1	11.4	88.6		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	44.1	3.6	15.0	85.0		
Pasante		1,048.3	85.0	100.0			



**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>15/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado :	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

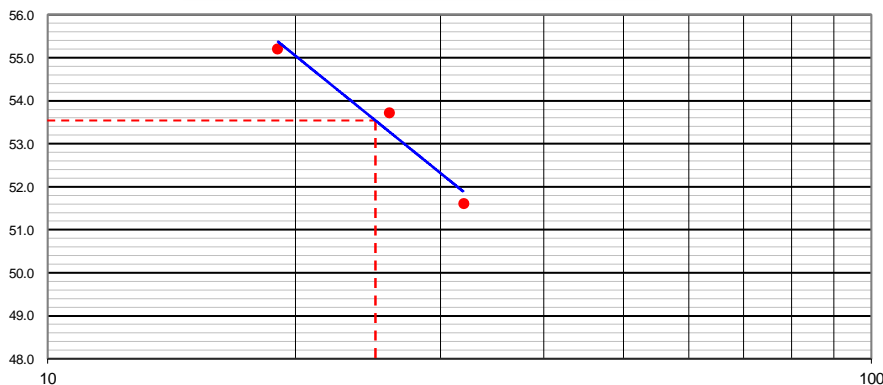
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>32.11</b>	<b>35.62</b>	<b>36.95</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>25.86</b>	<b>28.12</b>	<b>26.35</b>	
Peso de Tarro	gr.	13.75	14.16	7.15	
Peso de Agua	gr.	6.25	7.50	10.60	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.11	13.96	19.20	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	51.61	53.72	55.21	<b>54</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>15</b>	<b>20</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>18.95</b>	<b>19.32</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>17.91</b>	<b>18.11</b>		
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.06		
Peso de Agua	gr.	1.04	1.21		
Peso de Suelo seco	gr.	3.84	4.05		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.08	29.88		<b>28</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>54</b>
Limite Plastico	<b>28</b>
Indice de Plasticidad	<b>26</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>15/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado :	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1321.0</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1105.6</b>	
Peso del agua contenida (gr)	215.4	
Peso de la muestra seca (gr)	1105.6	
Contenido de Humedad (%)	19.48	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>19.5</b>	

  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>0+330</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629643.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>27/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-03</b>	Cor. Norte: <b>9250499</b>	Lado : <b></b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

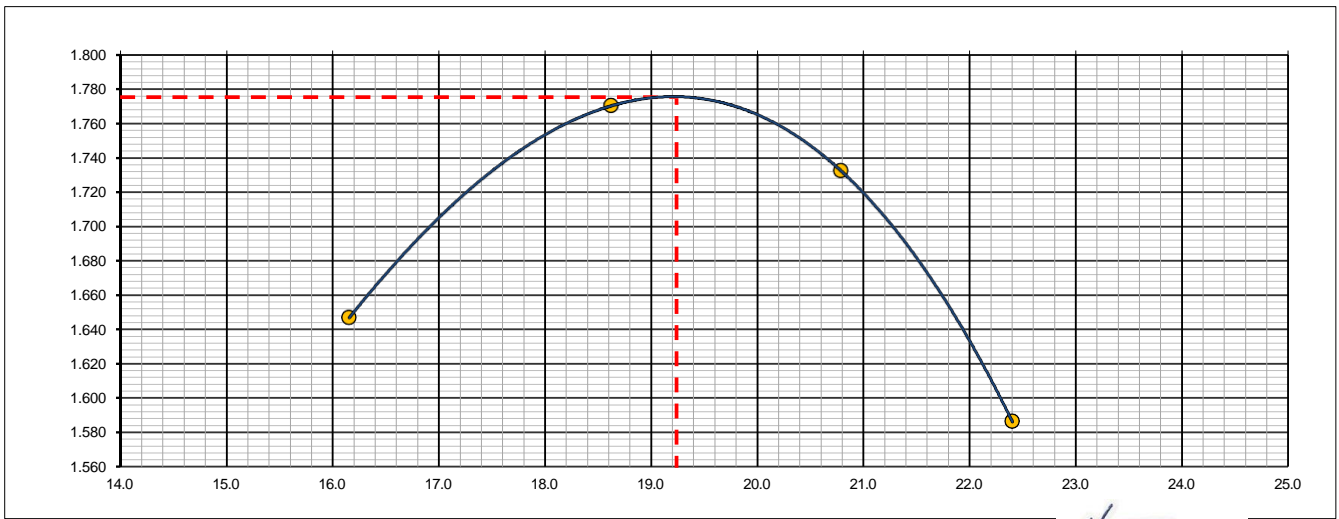
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,988	6,164	6,157	6,015
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,802	1,978	1,971	1,829
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,913	2,100	2,092	1,942
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	802.1	745.1	700.1	655.1
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	690.5	628.1	579.6	535.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	111.6	117.0	120.5	119.9
Peso del suelo seco	gr.	691	628	580	535
Contenido de agua	%	16.2	18.6	20.8	22.4
Densidad Seca	gr/cc	1.647	1.770	1.732	1.586

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.775	(gr/cm3)	Humedad óptima	19.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*(Signature)*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	0+330	Descripción:	E-08	Cor. Este:	629643.000	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	1.00 - 1.50	Fecha :	27/03/2022		
Calicata:	C-03	Cor. Norte:	9250499	Lado :		Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	5		7		9	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13201.0		12544.0		11897.0	
Peso de molde (g)	8754.0		8860.0		8425.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4447.0		3684.0		3472.0	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2098.0		2091.0		2092.0	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.120		1.762		1.660	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	635.0		815.2		735.1	
Peso suelo seco + tara (g)	532.1		683.1		616.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	102.9		132.1		119.0	
Peso de suelo seco (g)	532.1		683.1		616.1	
Contenido de humedad (%)	19.3		19.3		19.3	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.776		1.476		1.391	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/22	18:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/22	18:00	24	65	1.651	1.436	95	2.413	2.098	105	2.667	2.319
29/03/22	18:00	48	95	2.413	2.098	125	3.175	2.761	154	3.912	3.401
30/03/22	18:00	72	186	4.724	4.108	187	4.750	4.130	215	5.461	4.749
31/03/22	18:00	96	195	4.953	4.307	202	5.131	4.462	295	7.493	6.516

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE Nº		M-05		MOLDE Nº		M-07		MOLDE Nº		M-09	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		5.5	10.2			3.4	7.3			2.0	5.4		
1.270	0.050		10.5	16.9			7.5	12.9			5.3	9.9		
1.905	0.075		17.1	25.8			12.4	19.5			7.9	13.4		
2.540	0.100	70.455	31.9	45.7	-	3.2	16.8	25.4	-	1.8	10.2	16.5	-	1.2
3.810	0.150		37.8	53.7			20.1	29.8			13.4	20.8		
5.080	0.200	105.68	48.9	68.6	-	3.2	25.6	37.2	-	1.8	16.5	25.0	-	1.2
6.350	0.250		55.6	77.6			30.4	43.7			18.2	27.3		
7.620	0.300		68.9	95.5			36.7	52.2			20.1	29.8		
10.160	0.400		85.4	117.7			42.5	60.0			22.5	33.1		
12.700	0.500		99.5	136.7			48.7	68.3			26.1	37.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*N. Pinto F.*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

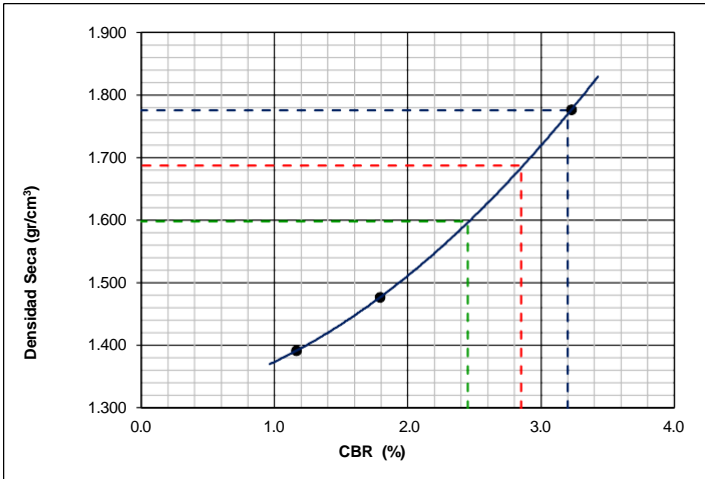
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	<b>0+330</b>	Descripción:	<b>E-08</b>	Cor. Este:	<b>629643.000</b>	Ing. Responsable :	<b>N. PINTO F.</b>
Zona:	<b>Pista principal</b>	Profundidad:	<b>1.00 - 1.50</b>	Fecha :	<b>31/03/2022</b>		
Calicata:	<b>C-03</b>	Cor. Norte:	<b>9250499</b>	Lado :		Jefe Laboratorio :	<b>ROMAN QUISPE</b>

REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



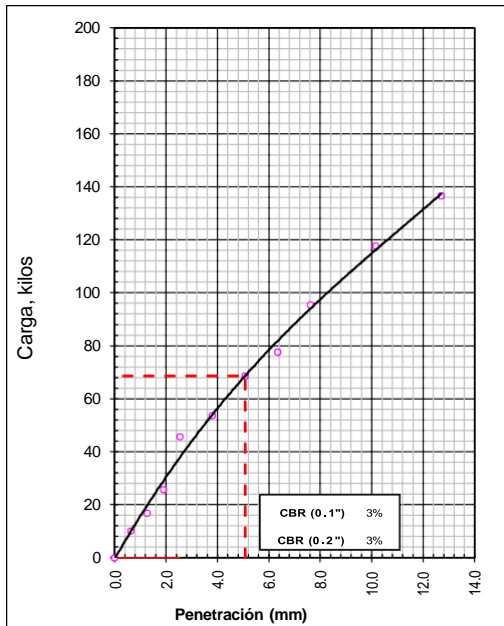
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	:	<b>AASHTO T-180</b>
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	<b>1.775</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	<b>19.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	<b>1.687</b>
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	<b>1.598</b>

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.9</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.5</b> %

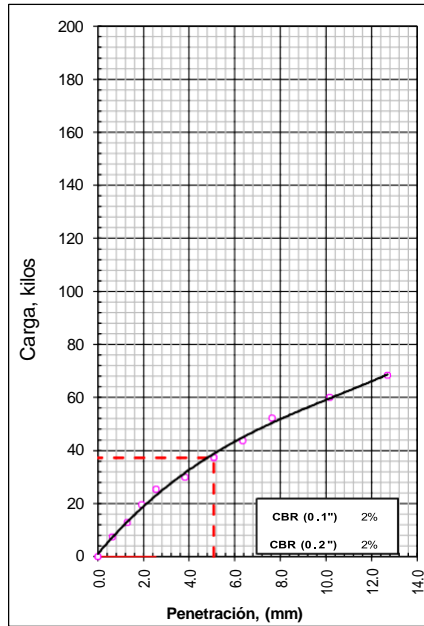
OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

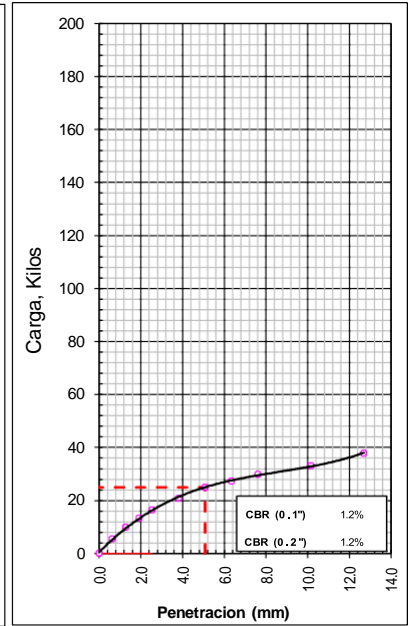
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

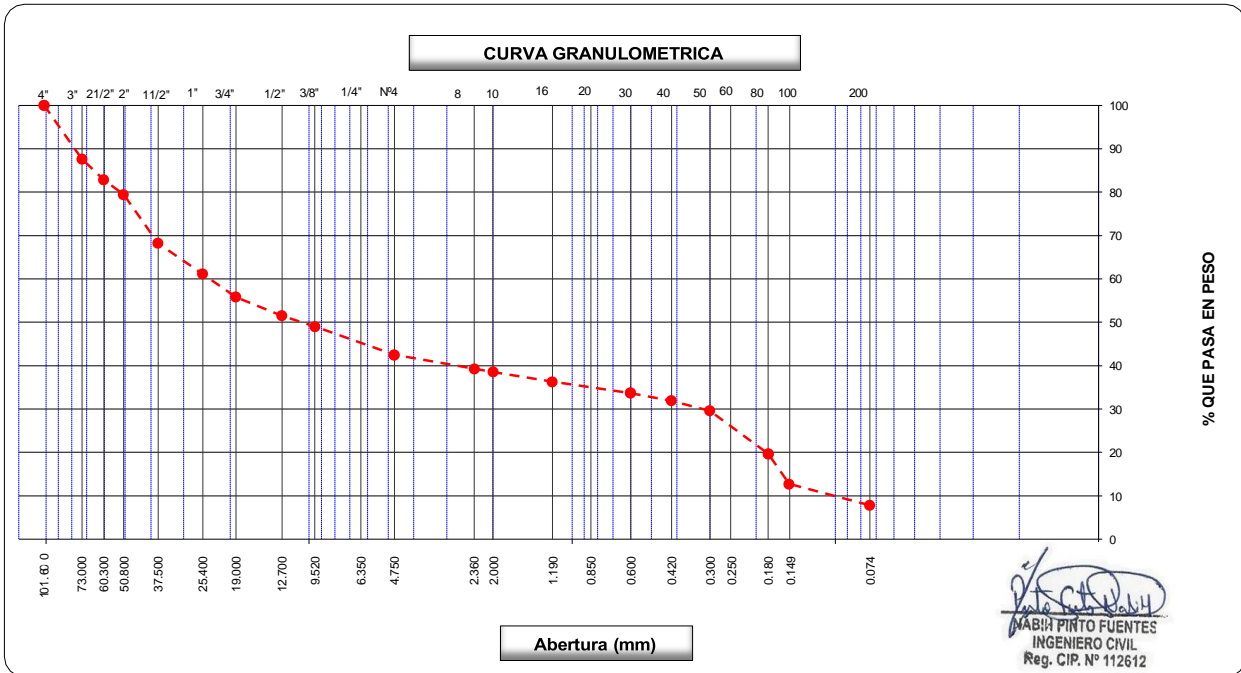
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.75 - 0.86</b>	Fecha : <b>06/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>28,995.0</b>
3"	73.000	<b>3,586.0</b>	12.4	12.4	87.6		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>818.0</b>
2 1/2"	60.300	<b>1,385.0</b>	4.8	17.2	82.9		
2"	50.800	<b>989.0</b>	3.4	20.6	79.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>3,251.0</b>	11.2	31.8	68.2		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>2,048.0</b>	7.1	38.8	61.2		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,542.0</b>	5.3	44.2	55.9		Grava (%) <b>57.5</b>
1/2"	12.700	<b>1,261.0</b>	4.4	48.5	51.5		Arena (%) <b>34.7</b>
3/8"	9.520	<b>716.0</b>	2.5	51.0	49.0		Finos (%) <b>7.8</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,902.0</b>	6.6	57.5	42.5		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>61.7</b>	3.2	60.7	39.3		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 10	2.000	<b>14.0</b>	0.7	61.5	38.5		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>42.8</b>	2.2	63.7	36.3		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 30	0.600	<b>50.4</b>	2.6	66.3	33.7		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 40	0.420	<b>34.3</b>	1.8	68.1	31.9		
N° 50	0.300	<b>44.8</b>	2.3	70.4	29.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>190.2</b>	9.9	80.3	19.7		
N° 100	0.150	<b>134.6</b>	7.0	87.3	12.7		
N° 200	0.074	<b>94.4</b>	4.9	92.2	7.8		
Pasante		<b>150.8</b>	7.8	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.75 - 0.86	<b>Fecha :</b> 06/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	NP	NP	NP	0
Numero de Golpes					

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

70.0										
69.0										
68.0										
67.0										
66.0										
65.0										
64.0										
63.0										
62.0										
61.0										

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.75 - 0.86</b>	Fecha : <b>06/01/2022</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1230.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1166.1	
Peso del agua contenida (gr)	64.1	
Peso de la muestra seca (gr)	1166.1	
Contenido de Humedad (%)	5.50	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.5	

  
NABHA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

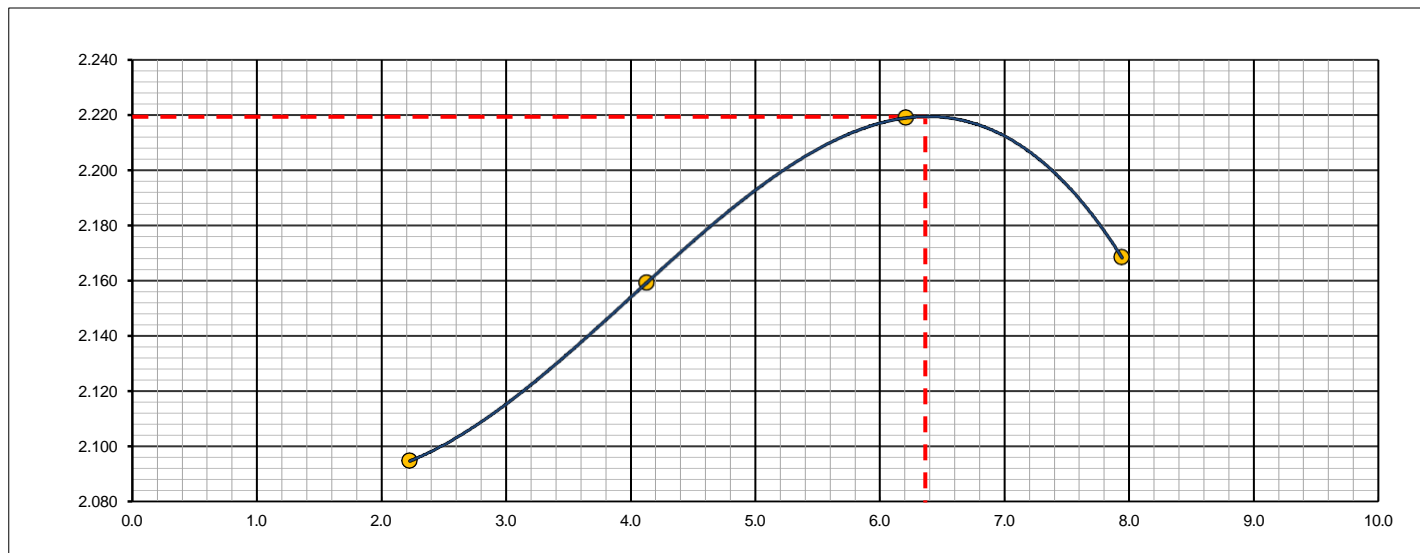
km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.75 - 0.86</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde		Volumen Molde		m3.		N° de capas	
	4"	6"					5	
Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	
								56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Peso Suelo + Molde	gr.			10,920	11,145	11,373	11,339	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.			4,510	4,735	4,963	4,929	
Peso Volumetrico Humedo	gr.			2.142	2.248	2.357	2.340	
Recipiente Numero				-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.			477.2	479.5	504.8	488.2	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.			466.8	460.5	475.3	452.3	
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.			10.4	19.0	29.5	35.9	
Peso del suelo seco	gr.			467	461	475	452	
Contenido de agua	%			2.2	4.1	6.2	7.9	
Densidad Seca	gr/cc			2.095	2.159	2.219	2.168	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.219	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.75 - 0.86	<b>Fecha :</b> 09/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	3		2		1	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13615.0		13140.0		13023.0	
Peso de molde (g)	8643.0		8364.0		8392.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4972.0		4776.0		4631.0	
Volumen del molde (cm³)	2107.0		2108.0		2112.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.360		2.266		2.193	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	481.0		516.6		333.6	
Peso suelo seco + tara (g)	452.1		485.1		313.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	28.9		31.5		20.2	
Peso de suelo seco (g)	452.1		485.1		313.4	
Contenido de humedad (%)	6.4		6.5		6.4	
Densidad seca (g/cm³)	2.218		2.128		2.060	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
09/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
10/02/21	17:00	24	9	0.229	0.199	4	0.102	0.088	7	0.178	0.155
11/02/21	17:00	48	8	0.203	0.177	5	0.127	0.110	11	0.279	0.243
12/02/21	17:00	72	11	0.279	0.243	6	0.152	0.133	11	0.279	0.243
13/02/21	17:00	96	13	0.330	0.287	9	0.229	0.199	15	0.381	0.331

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-03		MOLDE Nº		M-02		MOLDE Nº		M-01	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		4.2	2.5			41.2	39.5			47.0	45.3		
1.270	0.050		13.3	11.6			132.3	130.6			130.9	129.2		
1.905	0.075		34.1	32.4			242.9	241.3			221.4	219.8		
2.540	0.100	70.455	186.0	184.3	437	30.9	347.0	345.4	386	27.3	320.3	318.7	-	22.5
3.810	0.150		378.4	376.8			549.5	548.0			487.0	485.5		
5.080	0.200	105.68	623.0	621.6	897	42.2	733.0	731.6	766.8	36.1	619.0	617.6	-	29.1
6.350	0.250		857.5	856.2			904.7	903.4			754.3	752.9		
7.620	0.300		1098.7	1097.5			1066.1	1064.9			867.0	865.7		
10.160	0.400		1368.3	1367.2			1370.0	1368.9			1062.9	1061.7		
12.700	0.500		1908.9	1908.1			1664.3	1663.4			1217.6	1216.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

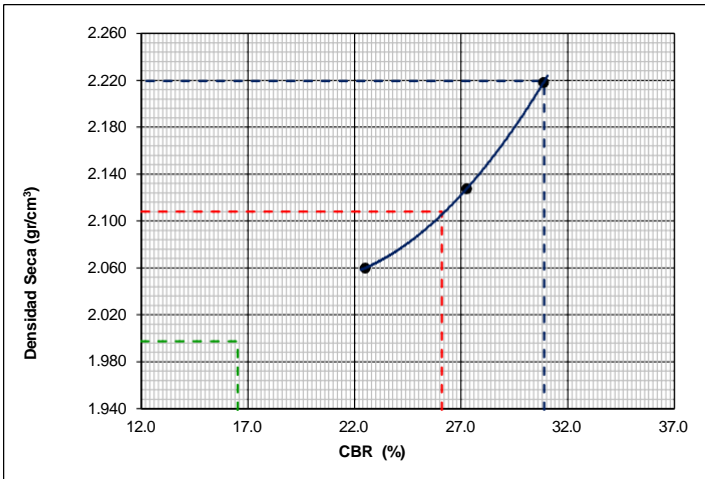
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.75 - 0.86</b>	Fecha : <b>13/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.219</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.4</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.108
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.998

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>30.9</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>26.1</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>16.5</b> %

**OBSERVACIONES:**

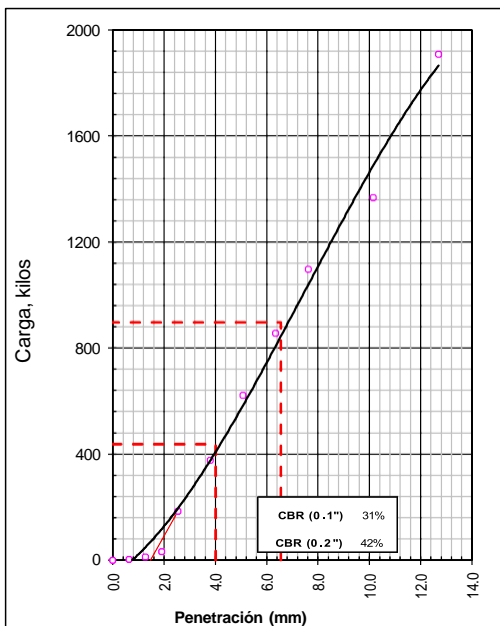
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

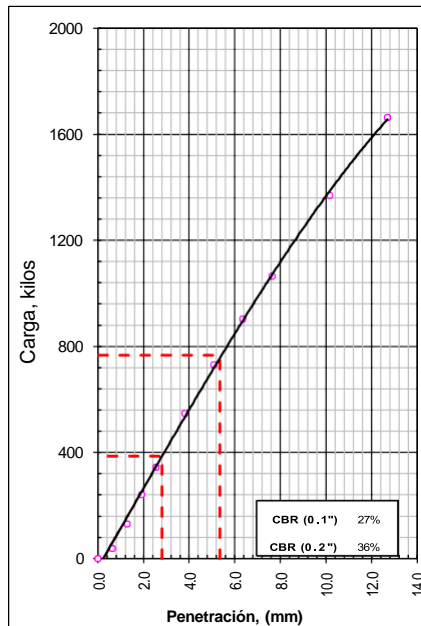
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

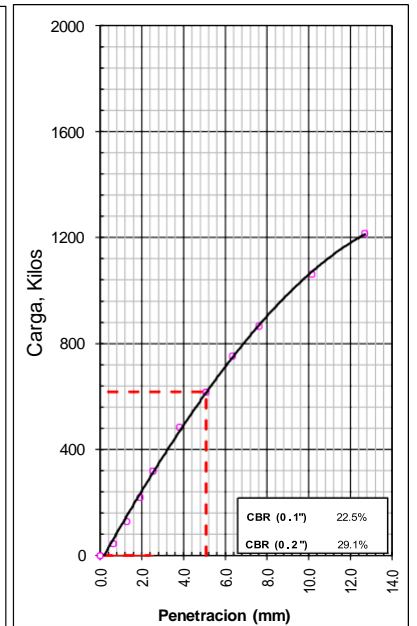
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

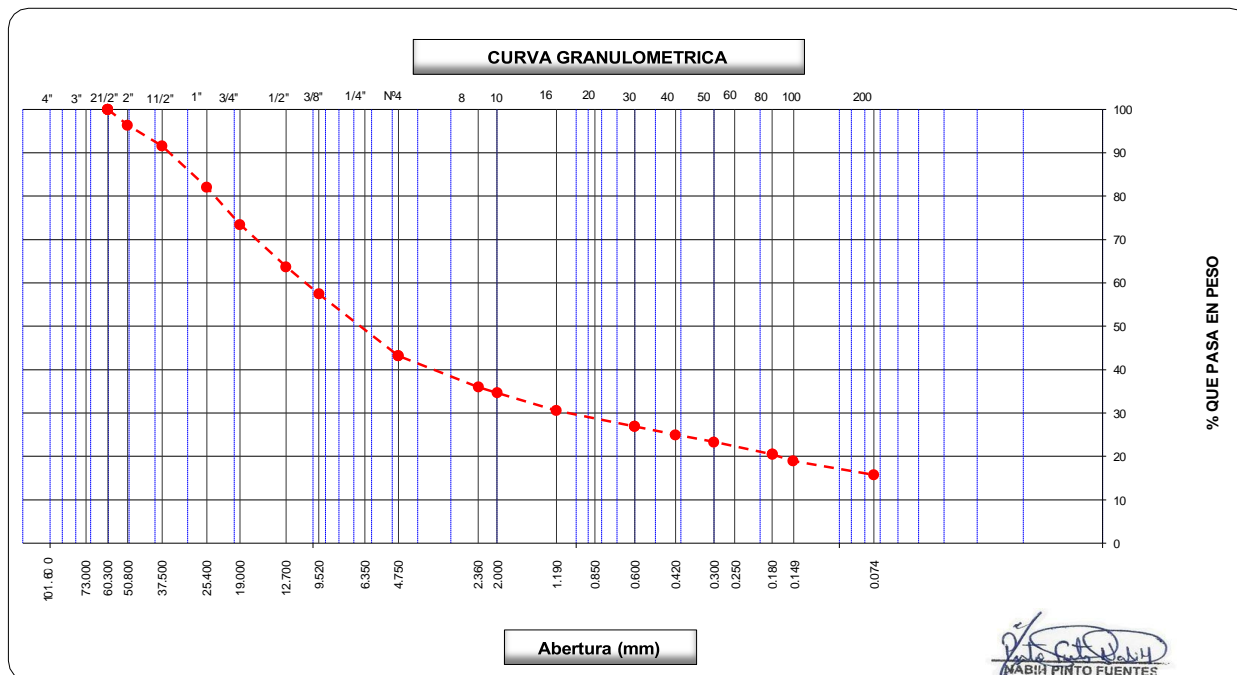
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 0.91</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>18,570.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>810.0</b>
2 1/2"	60.300				100.0		
2"	50.800	<b>665.0</b>	3.6	3.6	96.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>900.0</b>	4.9	8.4	91.6		Tamaño Maximo <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>1,768.0</b>	9.5	18.0	82.1		Tamaño Maximo Nominal <b>2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,592.0</b>	8.6	26.5	73.5		Grava (%) <b>56.8</b>
1/2"	12.700	<b>1,811.0</b>	9.8	36.3	63.7		Arena (%) <b>27.5</b>
3/8"	9.520	<b>1,162.0</b>	6.3	42.5	57.5		Finos (%) <b>15.8</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>2,648.0</b>	14.3	56.8	43.2		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>134.8</b>	7.2	64.0	36.0		Limite Liquido (%) <b>35</b>
N° 10	2.000	<b>24.7</b>	1.3	65.3	34.7		Limite Plastico (%) <b>23</b>
N° 16	1.190	<b>76.4</b>	4.1	69.4	30.6		Indice de Plasticidad (%) <b>12</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>69.1</b>	3.7	73.1	26.9		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>36.6</b>	2.0	75.0	25.0		
N° 50	0.300	<b>30.9</b>	1.7	76.7	23.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>52.8</b>	2.8	79.5	20.5		
N° 100	0.150	<b>28.4</b>	1.5	81.0	19.0		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>60.5</b>	3.2	84.2	15.8		
Pasante		<b>295.8</b>	15.8	100.0			



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.86 - 0.91	<b>Fecha :</b> 08/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

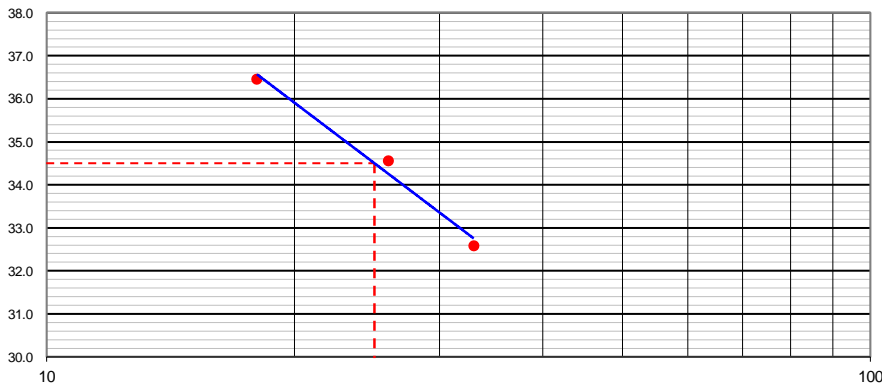
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>11</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.25	29.66	30.61	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.53	25.59	26.17	
Peso de Tarro	gr.	14.04	13.81	13.99	
Peso de Agua	gr.	4.72	4.07	4.44	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.49	11.78	12.18	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.57	34.55	36.45	<b>35</b>
Numero de Golpes		<b>33</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>30</b>	<b>33</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	11.85	12.02	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	10.99	11.12	
Peso de Tarro	gr.	7.11	7.18	
Peso de Agua	gr.	0.86	0.90	
Peso de Suelo seco	gr.	3.88	3.94	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.16	22.84	<b>23</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>35</b>
Limite Plastico	<b>23</b>
Indice de Plasticidad	<b>12</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 0.91</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1432.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1323.7	
Peso del agua contenida (gr)	108.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1323.7	
Contenido de Humedad (%)	8.20	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.2	

  
NABII PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 0.</b>	Fecha : <b>15/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

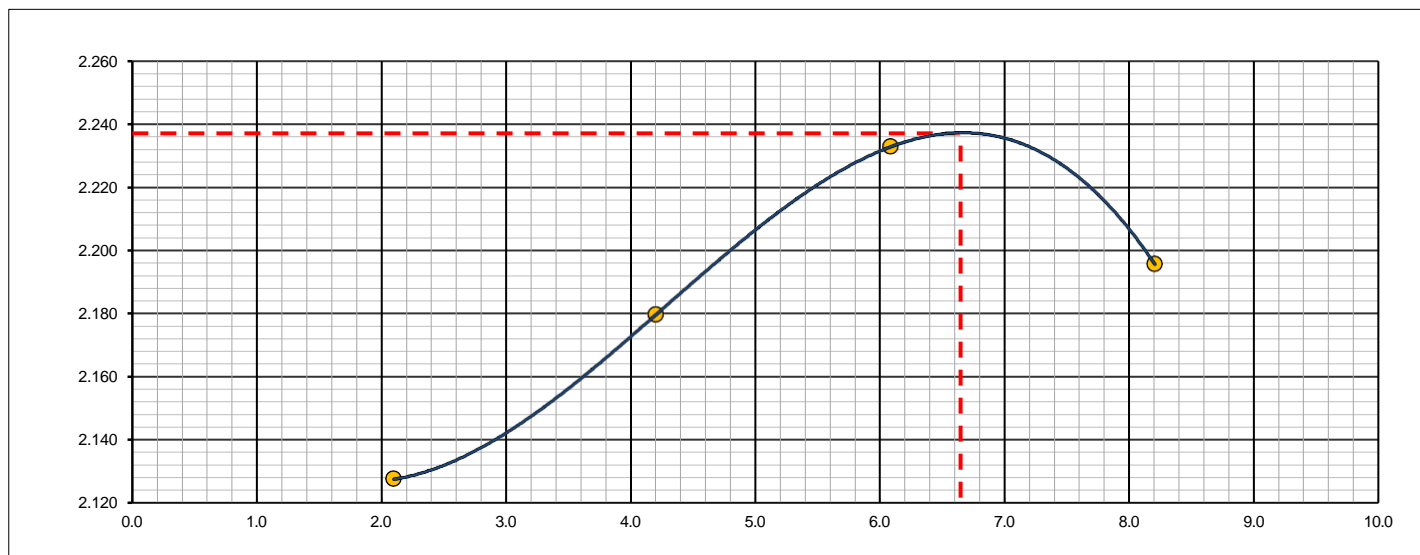
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,985	11,193	11,398	11,413
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,575	4,783	4,988	5,003
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.172	2.271	2.368	2.376
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	533.5	510.8	577.2	494.7
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	522.5	490.2	544.1	457.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	11.0	20.6	33.1	37.5
Peso del suelo seco	gr.	523	490	544	457
Contenido de agua	%	2.1	4.2	6.1	8.2
Densidad Seca	gr/cc	2.128	2.180	2.233	2.196

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.237	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 08/02/2022	<b>Fecha :</b> 15/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

	1		2		3	
Molde N°	1		2		3	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13853.0		13170.0		12979.0	
Peso de molde (g)	8866.0		8425.0		8460.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4987.0		4745.0		4519.0	
Volumen del molde (cm³)	2091.0		2092.0		2108.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.385		2.268		2.144	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	358.3		427.3		435.8	
Peso suelo seco + tara (g)	336.1		400.8		409.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	22.2		26.5		26.6	
Peso de suelo seco (g)	336.1		400.8		409.2	
Contenido de humedad (%)	6.6		6.6		6.5	
Densidad seca (g/cm³)	2.237		2.127		2.013	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
16/02/21	17:00	24	32	0.813	0.707	46	1.168	1.016	41	1.041	0.906
17/02/21	17:00	48	50	1.270	1.104	55	1.397	1.215	61	1.549	1.347
18/02/21	17:00	72	54	1.372	1.193	57	1.448	1.259	64	1.626	1.414
19/02/21	17:00	96	56	1.422	1.237	58	1.473	1.281	64	1.626	1.414

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-01		MOLDE N°		M-02		MOLDE N°		M-03	
		STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION				
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		15.2	13.5			9.7	8.0			4.7	3.0		
1.270	0.050		45.1	43.4			25.3	23.6			11.1	9.4		
1.905	0.075		85.6	83.9			42.6	40.9			19.9	18.2		
2.540	0.100	70.455	145.9	144.2	-	10.2	73.0	71.3	116	8.2	29.8	28.1	70.3	5.0
3.810	0.150		189.4	187.7			130.7	129.0			78.6	76.9		
5.080	0.200	105.68	260.0	258.4	-	12.2	189.0	187.3	207.0	9.7	100.1	98.4	124.1	5.8
6.350	0.250		320.8	319.2			205.6	204.0			125.4	123.7		
7.620	0.300		495.1	493.6			239.8	238.2			142.9	141.2		
10.160	0.400		590.7	589.2			308.9	307.3			158.2	156.5		
12.700	0.500		680.3	678.9			405.0	403.5			192.3	190.6		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

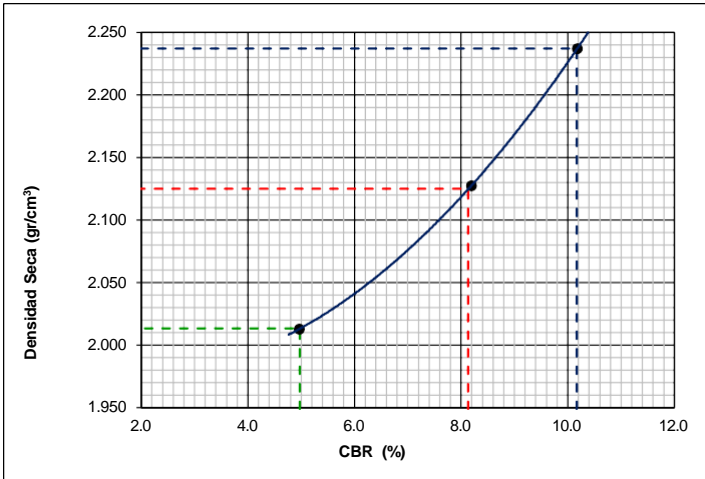
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>08/02/2022</b>	Fecha : <b>19/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



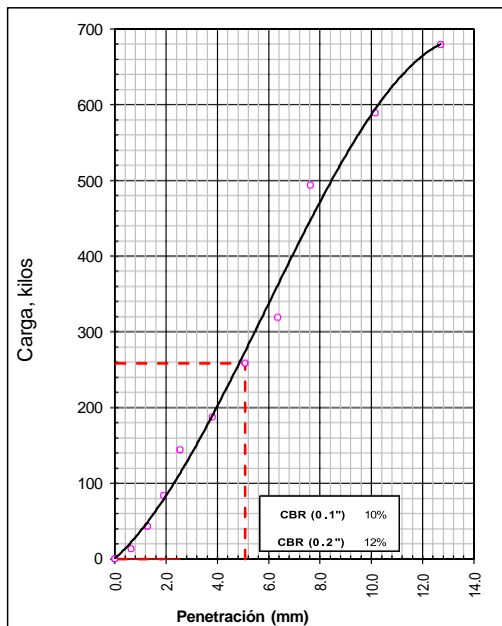
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.237</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.125
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.013

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>10.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>8.1</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>5.0</b> %

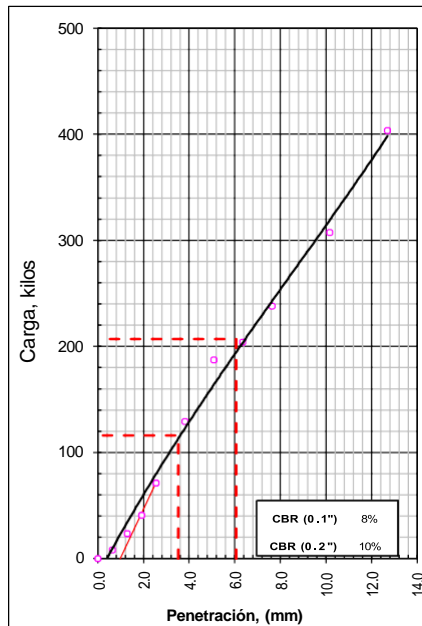
OBSERVACIONES:

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

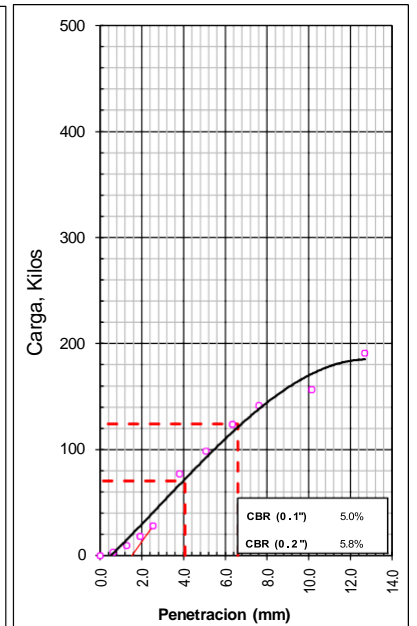
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

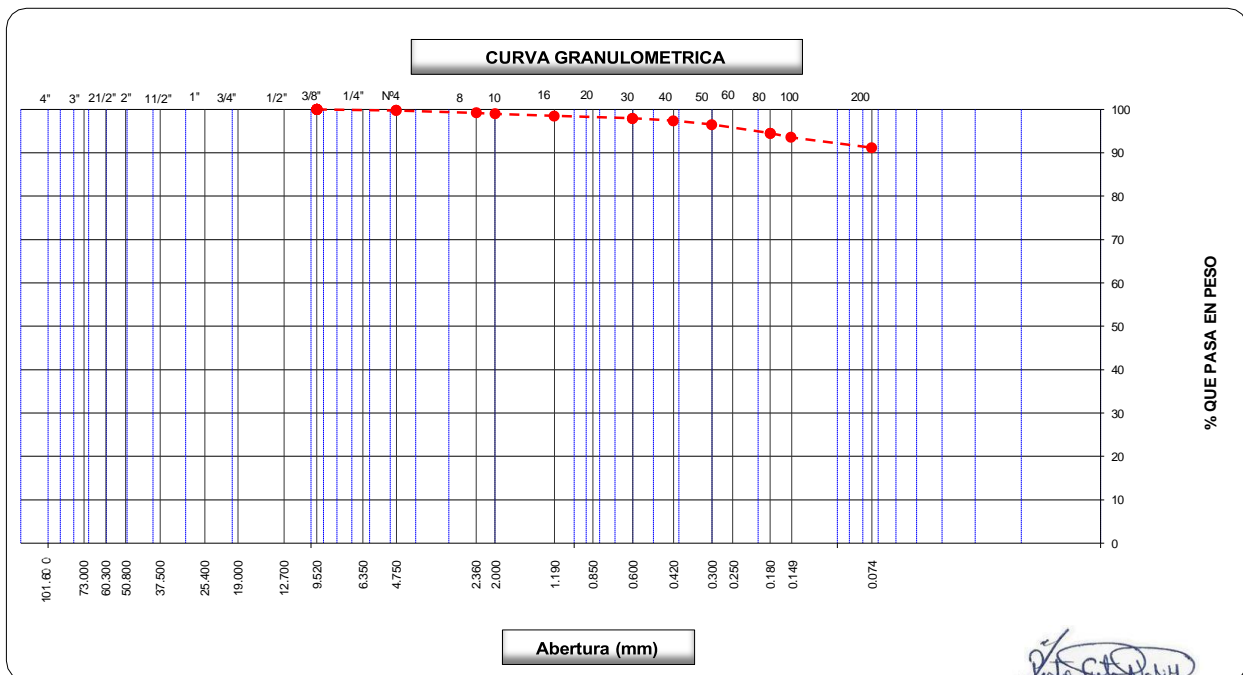
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.91 - 1.50</b>	Fecha : <b>05/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,371.6</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>N° 4</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.2</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>8.6</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>91.2</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>3.3</b>	0.2	0.2	99.8		Limite Liquido (%) <b>63</b>
N° 8	2.360	<b>7.6</b>	0.6	0.8	99.2		Limite Plastico (%) <b>32</b>
N° 10	2.000	<b>2.7</b>	0.2	1.0	99.0		Indice de Plasticidad (%) <b>31</b>
N° 16	1.190	<b>7.0</b>	0.5	1.5	98.5		Clasificacion SUCS <b>OH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-5 (20)</b>
N° 30	0.600	<b>7.7</b>	0.6	2.1	97.9		
N° 40	0.420	<b>7.4</b>	0.5	2.6	97.4		
N° 50	0.300	<b>12.1</b>	0.9	3.5	96.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>27.1</b>	2.0	5.5	94.5		
N° 100	0.150	<b>13.3</b>	1.0	6.4	93.6		
N° 200	0.074	<b>32.8</b>	2.4	8.8	91.2		
Pasante		<b>1,250.6</b>	91.2	100.0			<b>Observaciones</b>



**MABIN PINTO FUENTES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

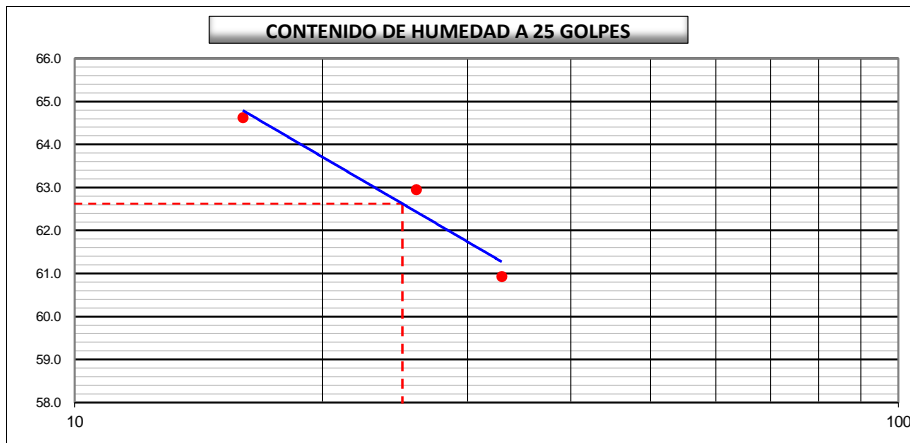
km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.91 - 1.50</b>	Fecha : <b>05/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>35</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>34.76</b>	<b>32.54</b>	<b>32.40</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>27.12</b>	<b>25.54</b>	<b>25.24</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.58	14.42	14.16	
Peso de Agua	gr.	7.64	7.00	7.16	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.54	11.12	11.08	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	60.93	62.95	64.62	<b>63</b>
Numero de Golpes		<b>33</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>1</b>	<b>3</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>11.75</b>	<b>11.85</b>	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>10.65</b>	<b>10.67</b>	
Peso de Tarro	gr.	7.13	7.09	
Peso de Agua	gr.	1.10	1.18	
Peso de Suelo seco	gr.	3.52	3.58	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	31.25	32.96	<b>32</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>63</b>
Limite Plastico	<b>32</b>
Indice de Plasticidad	<b>31</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-09	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.91 - 1.50	<b>Fecha :</b> 05/01/2022	0
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1316.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1037.2	
Peso del agua contenida (gr)	279.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1037.2	
Contenido de Humedad (%)	26.90	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>26.9</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

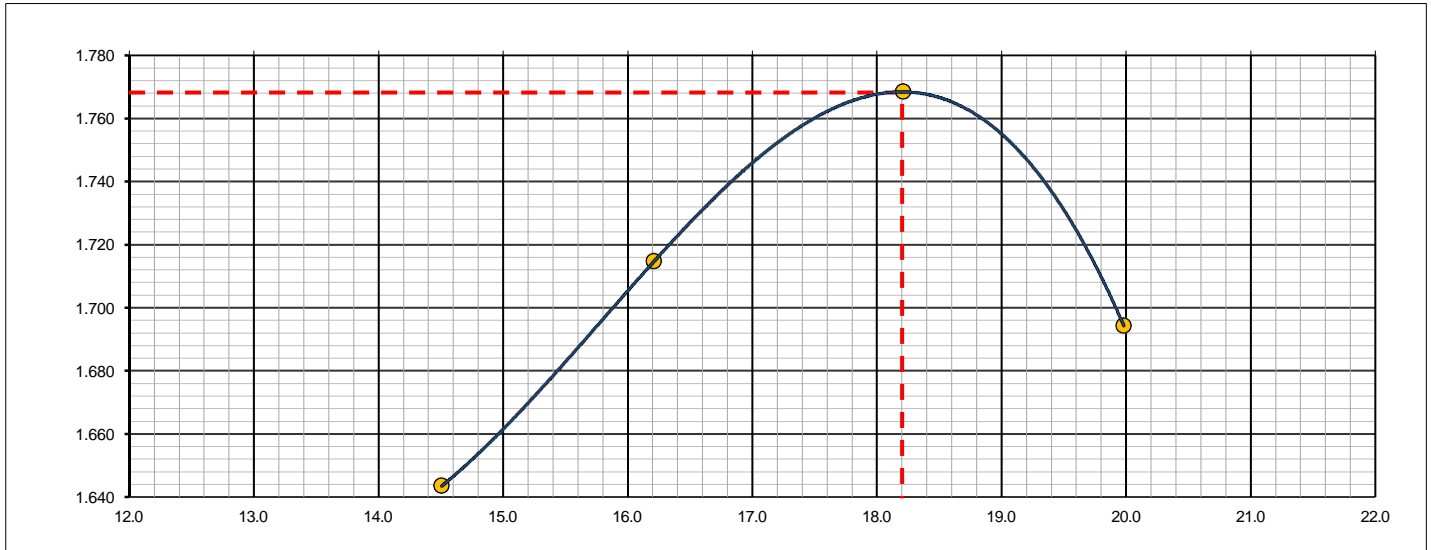
km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.91 - 1.50</b>	Fecha : <b>08/04/2022</b>	<b>0</b>
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	5,959	6,063	6,155	6,101				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,773	1,877	1,969	1,915				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.882	1.993	2.090	2.033				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	403.3	395.0	519.3	500.2				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	352.2	339.9	439.3	416.9				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	51.1	55.1	80.0	83.3				
Peso del suelo seco	gr.	352	340	439	417				
Contenido de agua	%	14.5	16.2	18.2	20.0				
Densidad Seca	gr/cc	1.644	1.715	1.768	1.694				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.768	(gr/cm3)	Humedad óptima	18.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

**Tramo :** **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

<b>km:</b> 00+493.58	<b>Descripción:</b> E-09	<b>Cor. Este:</b> 629581.498	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.91 - 1.50	<b>Fecha :</b> 08/04/2022	0 0
<b>Calicata:</b> C-04	<b>Cor. Norte:</b> 9250343.168	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	32		30		21	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12366.0		11661.0		12057.0	
Peso de molde (g)	7957.0		7470.0		8087.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4409.0		4191.0		3970.0	
Volumen del molde (cm³)	2110.0		2110.0		2111.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.090		1.986		1.881	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	421.8		497.8		480.9	
Peso suelo seco + tara (g)	356.8		421.2		406.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	65.0		76.6		74.1	
Peso de suelo seco (g)	356.8		421.2		406.8	
Contenido de humedad (%)	18.2		18.2		18.2	
Densidad seca (g/cm³)	1.768		1.681		1.591	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/04/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/04/21	17:00	24	65	1.651	1.436	86	2.184	1.899	99	2.515	2.187
10/04/21	17:00	48	93	2.362	2.054	105	2.667	2.319	165	4.191	3.644
11/04/21	17:00	72	145	3.683	3.203	178	4.521	3.931	268	6.807	5.919
12/04/21	17:00	96	192	4.877	4.241	240	6.096	5.301	320	8.128	7.068

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-32		MOLDE N°		M-30		MOLDE N°		M-21	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		9	14.9			4	8.1			2	5.4		
1.270	0.050		21	31.0			9	14.9			4	8.1		
1.905	0.075		27	39.1			15	23.0			6	10.8		
2.540	0.100	70.455	32	45.8	-	3.2	18	27.0	-	1.9	8	13.5	-	1.0
3.810	0.150		36	51.2			21	31.0			10	16.2		
5.080	0.200	105.68	40	56.6	-	2.7	24	35.1	-	1.7	12	18.9	-	0.9
6.350	0.250		43	60.7			26	37.8			13	20.3		
7.620	0.300		50	70.1			29	41.8			17	25.6		
10.160	0.400		56	78.2			35	49.9			21	31.0		
12.700	0.500		62	86.2			41	58.0			23	33.7		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*(Firma)*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

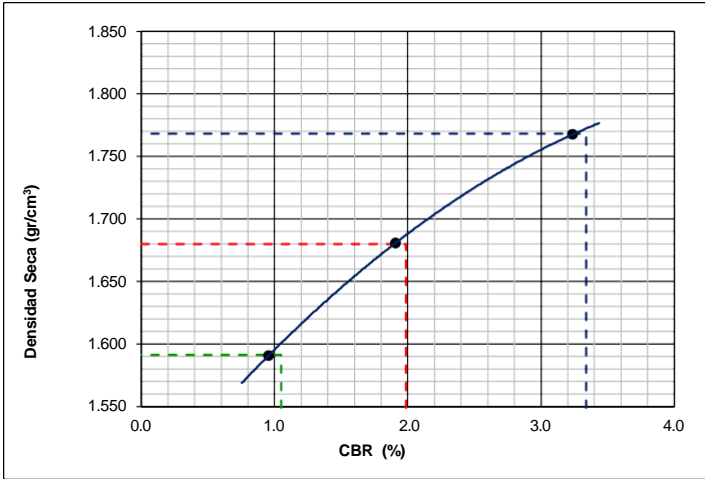
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+493.58</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629581.498</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.91 - 1.50</b>	Fecha : <b>12/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-04</b>	Cor. Norte: <b>9250343.168</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.768</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>18.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.680
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.591

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.0</b> %

**OBSERVACIONES:**

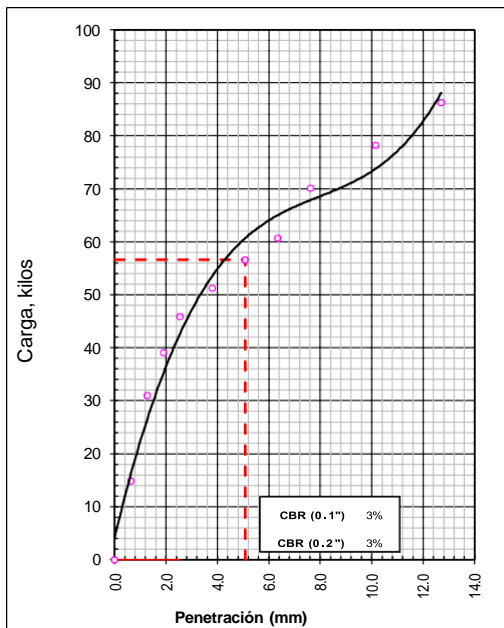
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

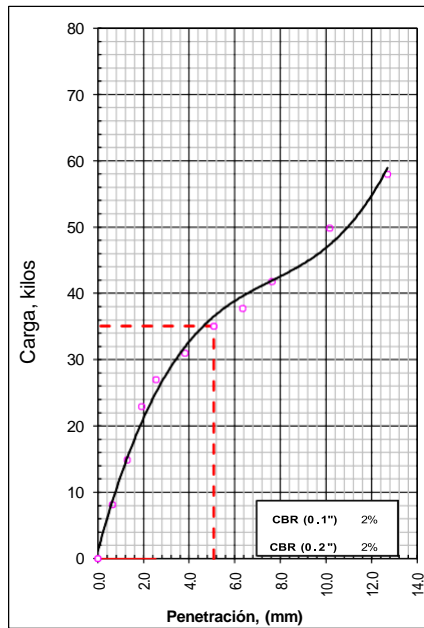
\_\_\_\_\_

**NABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

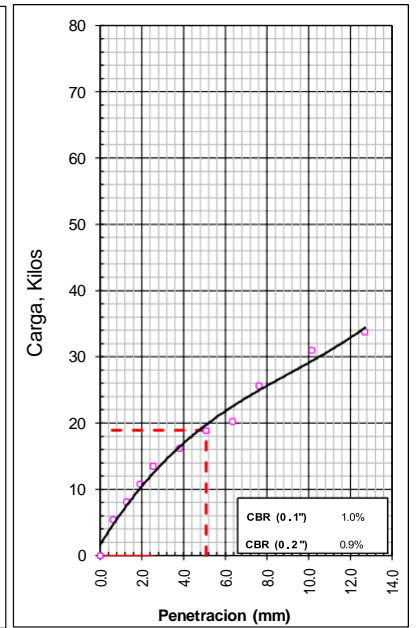
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

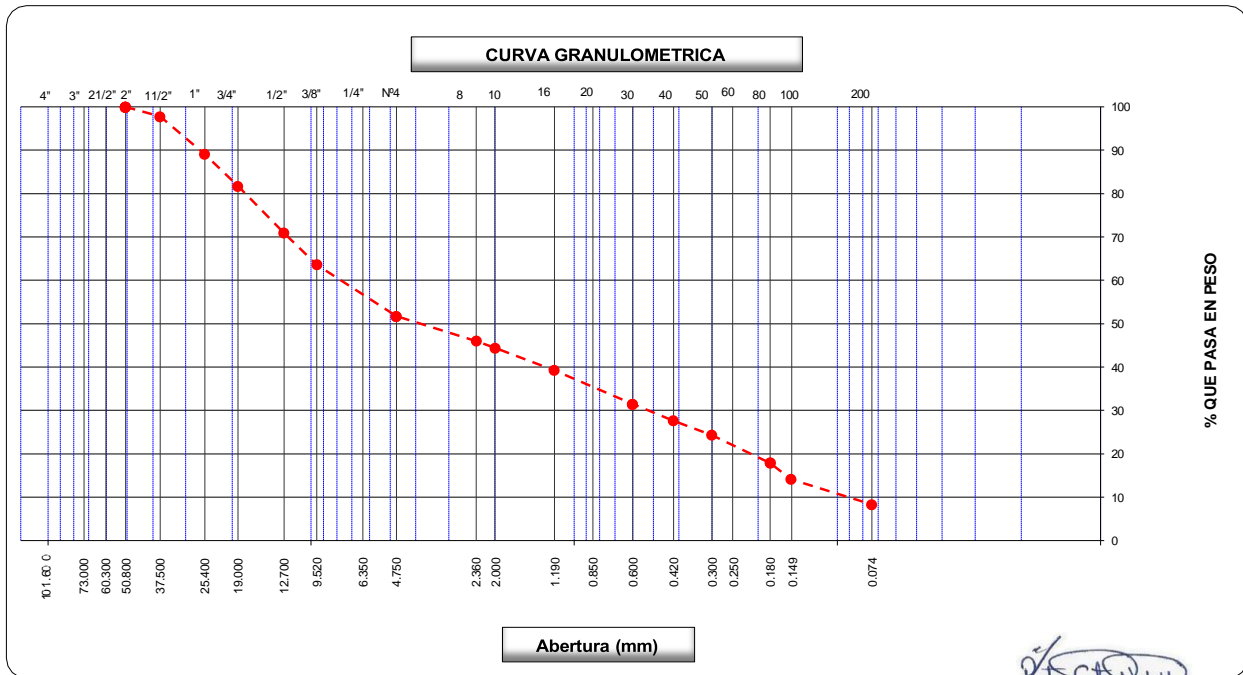
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14-0.30</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>24,866.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>633.0</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>550.0</b>	2.2	2.2	97.8		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>2,162.0</b>	8.7	10.9	89.1		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,832.0</b>	7.4	18.3	81.7		Grava (%) <b>48.3</b>
1/2"	12.700	<b>2,690.0</b>	10.8	29.1	70.9		Arena (%) <b>43.4</b>
3/8"	9.520	<b>1,810.0</b>	7.3	36.4	63.6		Finos (%) <b>8.3</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>2,962.0</b>	11.9	48.3	51.7		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>70.1</b>	5.7	54.0	46.0		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 10	2.000	<b>19.1</b>	1.6	55.6	44.4		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>63.5</b>	5.2	60.8	39.2		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 30	0.600	<b>95.3</b>	7.8	68.6	31.5		Clasificacion AASHTO <b>A-1-a (0)</b>
N° 40	0.420	<b>46.4</b>	3.8	72.3	27.7		
N° 50	0.300	<b>40.6</b>	3.3	75.7	24.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>78.9</b>	6.5	82.1	17.9		
N° 100	0.150	<b>45.9</b>	3.8	85.9	14.1		
N° 200	0.074	<b>71.1</b>	5.8	91.7	8.3		
Pasante		<b>102.1</b>	8.3	100.0			<b>Observaciones</b>



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.14-0.30	<b>Fecha :</b> 09/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14-0.30</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	890.1	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	846.2	
Peso del agua contenida (gr)	43.9	
Peso de la muestra seca (gr)	846.2	
Contenido de Humedad (%)	5.19	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.2	

  
MARIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

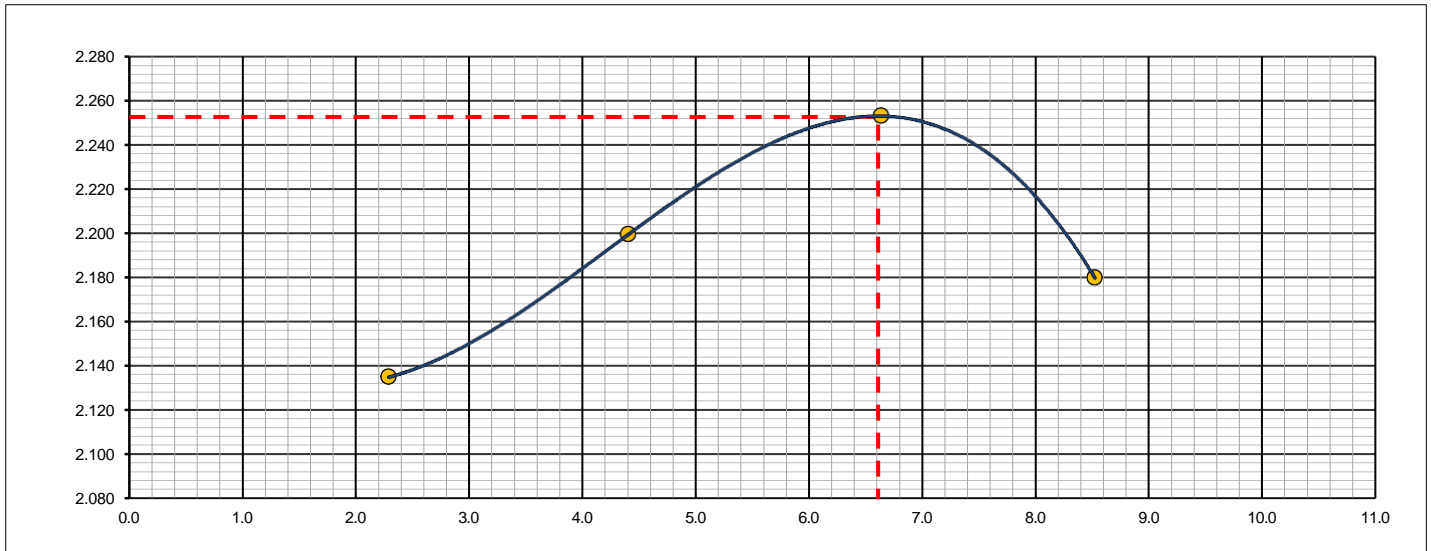
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14-0.30</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				11,010	11,246	11,469	11,392	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,600	4,836	5,059	4,982	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.184	2.296	2.402	2.366	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				552.4	516.4	539.8	539.9	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				540.0	494.6	506.2	497.5	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				12.4	21.8	33.6	42.4	
Peso del suelo seco	gr.				540	495	506	498	
Contenido de agua	%				2.3	4.4	6.6	8.5	
Densidad Seca	gr/cc				2.135	2.199	2.253	2.180	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.253	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Tramo : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

km: 00+681.00 Descripción: E-02 Cor. Este: 629598.010 Ing. Responsable : N. PINTO F.  
 Zona: Pista principal Profundidad: 0.14-0.30 Fecha : 22/03/2022 0 0  
 Calicata: C-05 Cor. Norte: 9250151.624 Lado : Izquierdo Tec. Laboratorio : ROMAN QUISPE

CALCULO DEL CBR

Molde N°	30		24		13	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12533.0		12541.0		12526.0	
Peso de molde (g)	7470.0		7709.0		7954.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5063.0		4832.0		4572.0	
Volumen del molde (cm³)	2110.0		2116.0		2115.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.400		2.284		2.162	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	539.1		551.9		571.5	
Peso suelo seco + tara (g)	506.2		517.7		536.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	32.9		34.2		35.4	
Peso de suelo seco (g)	506.2		517.7		536.1	
Contenido de humedad (%)	6.5		6.6		6.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.253		2.142		2.028	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
24/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
25/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-30		MOLDE N°		M-24		MOLDE N°		M-13	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		92.0	90.3			62.0	60.3			35.0	33.3		
1.270	0.050		181.2	179.5			153.0	151.3			93.6	91.9		
1.905	0.075		384.0	382.4			341.0	339.4			212.6	211.0		
2.540	0.100	70.455	855.0	853.7	-	59.9	602.0	600.6	-	42.2	478.6	477.1	-	33.5
3.810	0.150		1053.0	1051.8			870.1	868.8			625.9	624.5		
5.080	0.200	105.68	1356.0	1354.9	-	63.4	1178.5	1177.3	-	55.1	953.6	952.3	-	44.6
6.350	0.250		1874.5	1873.7			1689.0	1688.1			1235.6	1234.5		
7.620	0.300		3400.0	3400.0			2356.0	2355.4			1685.0	1684.1		
10.160	0.400		4150.0	4150.3			3085.0	3084.8			2595.6	2595.1		
12.700	0.500			-1.7			3986.0	3986.2			3365.2	3365.1		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
 NABIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

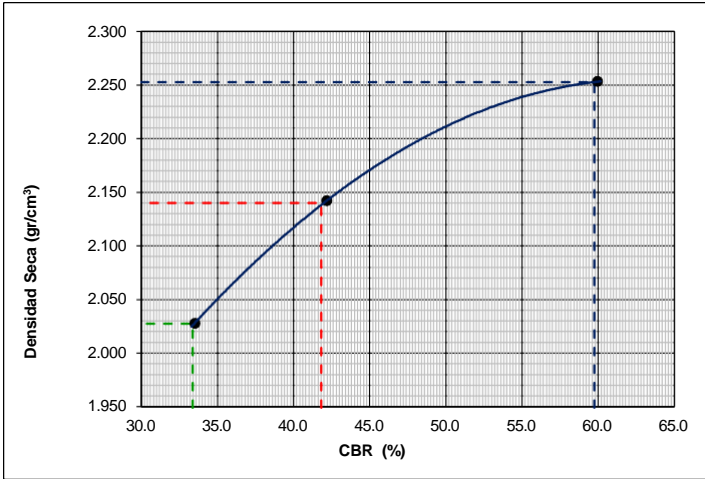
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14-0.30</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.253</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.140
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.027

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>59.7</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>41.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>33.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

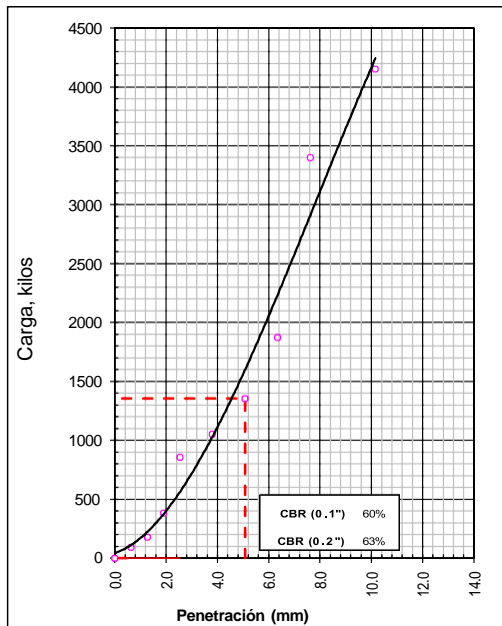
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

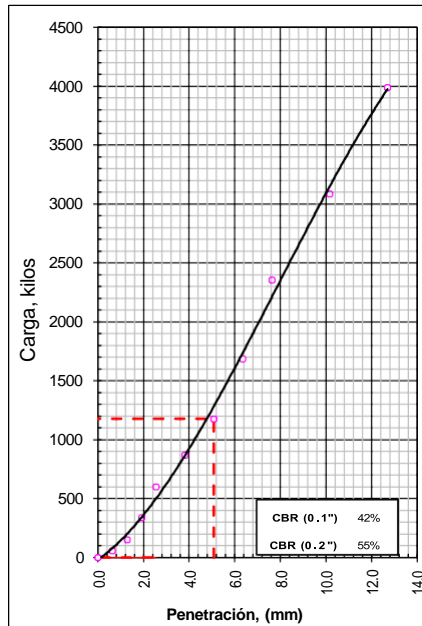
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

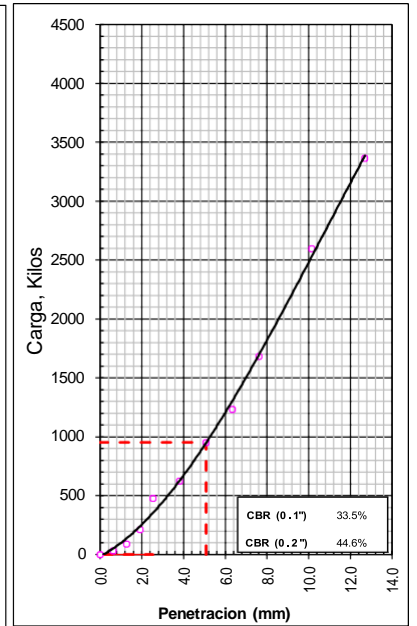
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

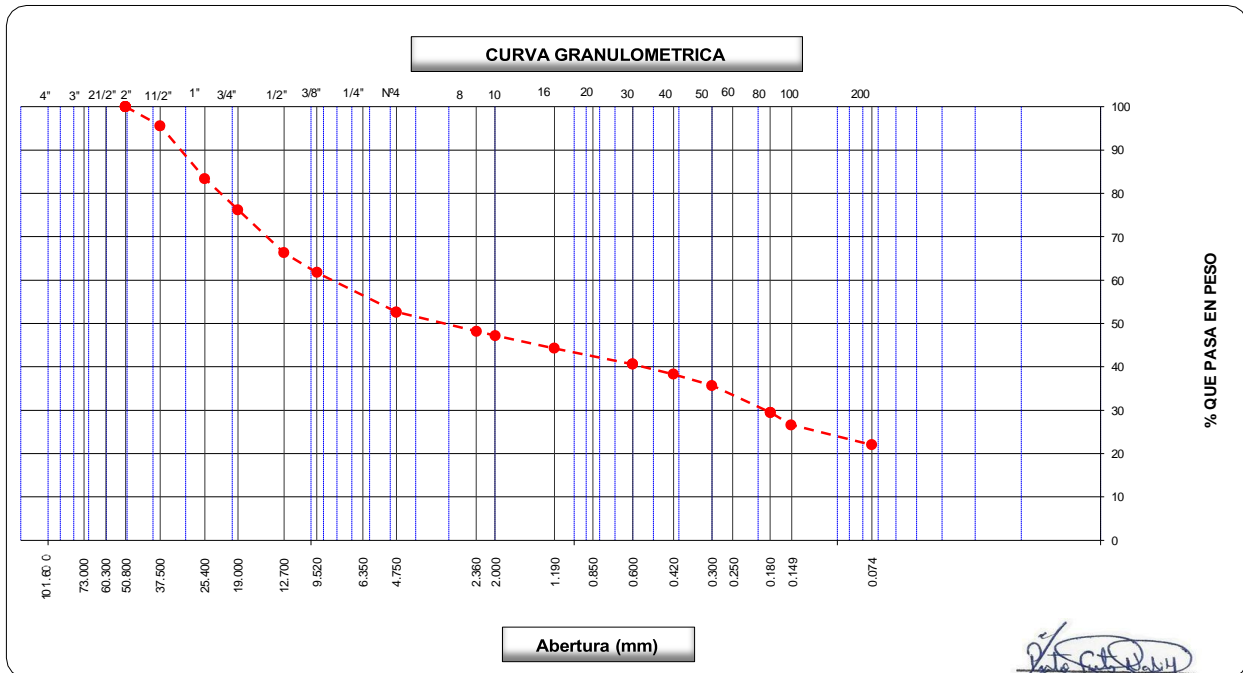
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	00+681.00	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629598.010	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.40-0.60	Fecha :	09/01/2022	Tec. Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-05	Cor. Norte:	9250151.624	Lado :	Izquierdo		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>11,747.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>771.5</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	517.0	4.4	4.4	95.6		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	1,433.0	12.2	16.6	83.4		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	846.0	7.2	23.8	76.2		Grava (%) <b>47.3</b>
1/2"	12.700	1,162.0	9.9	33.7	66.3		Arena (%) <b>30.7</b>
3/8"	9.520	532.0	4.5	38.2	61.8		Finos (%) <b>22.0</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,071.0	9.1	47.3	52.7		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	65.5	4.5	51.8	48.2		Limite Liquido (%) <b>32</b>
N° 10	2.000	14.6	1.0	52.8	47.2		Limite Plastico (%) <b>15</b>
N° 16	1.190	42.5	2.9	55.7	44.3		Indice de Plasticidad (%) <b>17</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	53.5	3.7	59.4	40.6		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (1)</b>
N° 40	0.420	34.4	2.4	61.7	38.3		
N° 50	0.300	37.8	2.6	64.3	35.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	90.6	6.2	70.5	29.5		
N° 100	0.150	42.3	2.9	73.4	26.6		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	67.9	4.6	78.0	22.0		
Pasante		322.4	22.0	100.0			



*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



	<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>		Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01 Revisión: 1 Página: 3 de 6
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>  (MTC E-108 / ASTM D-2216)		<b>Certificado:</b>
Proyecto de <b>DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO C</b>			
Tramo : <b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO</b>			
<b>km:</b> 00+681.00 <b>Zona:</b> Pista principal <b>Calicata:</b> C-05	<b>Descripción:</b> E-04 <b>Profundidad:</b> 0.40-0.60 <b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Cor. Este:</b> 629598.010 <b>Fecha :</b> 09/01/2022 <b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.  <b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1120.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1015.6	
Peso del agua contenida (gr)	104.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1015.6	
Contenido de Humedad (%)	10.31	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>10.3</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 112612**



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01  
 Revisión: 1  
 Página: 4 de 6

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**Certificado:**

Proyecto de tesis: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFT WARE FAARFIE LD PAI C MPLIR EL N MER CLASIFIC DOR**

Tramo: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 00+681.00	Descripción: E-04	Cor. Este: 629598.010	Ing. Responsable: N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.40-0.60	Fecha: 09/01/2022	0
Calicata: C-05	Cor. Norte: 9250151.624	Lado: Izquierdo	Tec. Laboratorio: ROMAN QUISPE

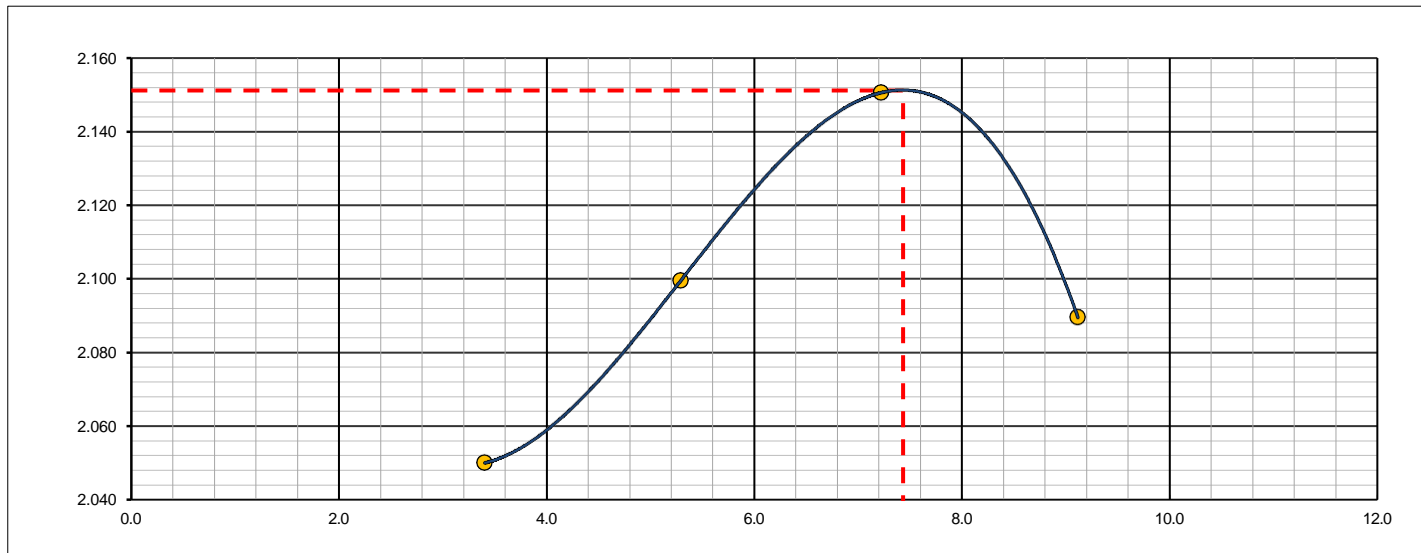
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,875	11,066	11,266	11,212
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,465	4,656	4,856	4,802
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.120	2.211	2.306	2.280
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	533.9	429.5	406.8	399.8
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	516.3	407.9	379.4	366.4
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	17.6	21.6	27.4	33.4
Peso del suelo seco	gr.	516	408	379	366
Contenido de agua	%	3.4	5.3	7.2	9.1
Densidad Seca	gr/cc	2.050	2.100	2.150	2.090

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.151	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y ASFALTO**

Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01

Revisión: 1

Página: 5 de 6

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Certificado:**

Proyecto de tesi **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.40-0.60</b>	Fecha : <b>22/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	44		41		45	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12710.0		12737.0		11932.0	
Peso de molde (g)	7861.0		8080.0		7529.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4849.0		4657.0		4403.0	
Volumen del molde (cm³)	2099.0		2115.0		2121.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.310		2.202		2.076	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	632.3		613.3		524.3	
Peso suelo seco + tara (g)	588.7		571.0		488.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	43.6		42.3		35.7	
Peso de suelo seco (g)	588.7		571.0		488.6	
Contenido de humedad (%)	7.4		7.4		7.3	
Densidad seca (g/cm³)	2.151		2.050		1.935	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/03/21	17:00	24	23	0.584	0.508	29	0.737	0.641	35	0.889	0.773
24/03/21	17:00	48	39	0.991	0.861	49	1.245	1.082	52	1.321	1.149
25/03/21	17:00	72	48	1.219	1.060	67	1.702	1.480	76	1.930	1.679
26/03/21	17:00	96	72	1.829	1.590	96	2.438	2.120	98	2.489	2.165

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-44		MOLDE Nº		M-41		MOLDE Nº		M-45	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		21.4	19.7			13.5	11.8			4.9	3.2		
1.270	0.050		45.6	43.9			16.5	14.8			12.9	11.2		
1.905	0.075		99.3	97.6			21.2	19.5			16.9	15.2		
2.540	0.100	70.455	152.3	150.6	-	10.6	82.3	80.6	-	5.7	34.5	32.8	-	2.3
3.810	0.150		193.5	191.8			99.6	97.9			42.6	40.9		
5.080	0.200	105.68	295.6	294.0	-	13.8	153.2	151.5	-	7.1	66.9	65.2	-	3.1
6.350	0.250		351.3	349.7			195.6	193.9			102.3	100.6		
7.620	0.300		423.3	421.8			299.6	298.0			156.9	155.2		
10.160	0.400		523.3	521.8			412.3	410.8			256.9	255.3		
12.700	0.500		600.2	598.8			495.6	494.1			319.2	317.6		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01

Revisión: 1

Página: 6 de 6

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

**Certificado:**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **00+681.00**

Descripción: **E-04**

Cor. Este: **629598.010**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.40-0.60**

Fecha : **26/03/2022**

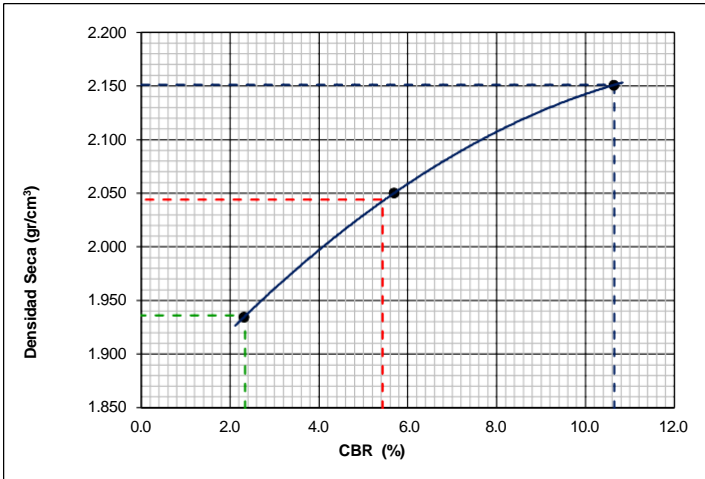
Calicata: **C-05**

Cor. Norte: **9250151.624**

Lado : **Izquierdo**

Tec. Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	2.151
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	7.4
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	2.044
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	1.936

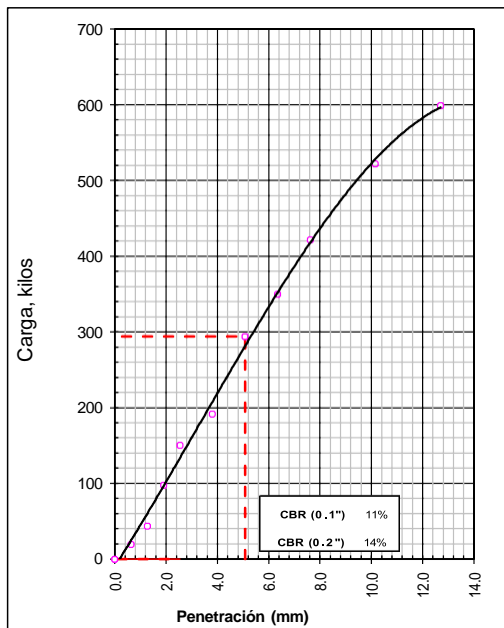
**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	10.6	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	5.4	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	2.3	%

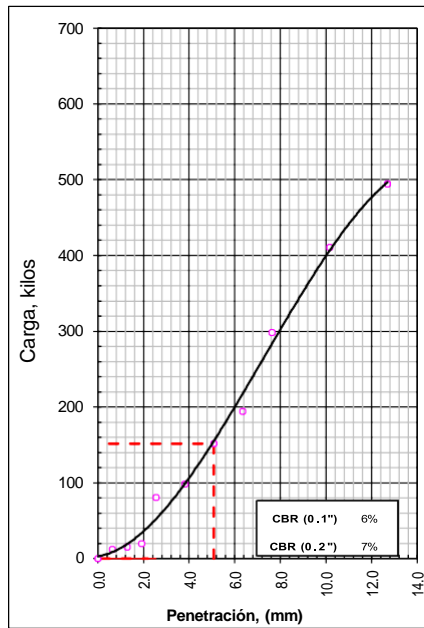
**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_   
 \_\_\_\_\_ **NABIN PINTO FUENTES**  
 \_\_\_\_\_ **INGENIERO CIVIL**  
 \_\_\_\_\_ **Reg. CIP. N° 112612**

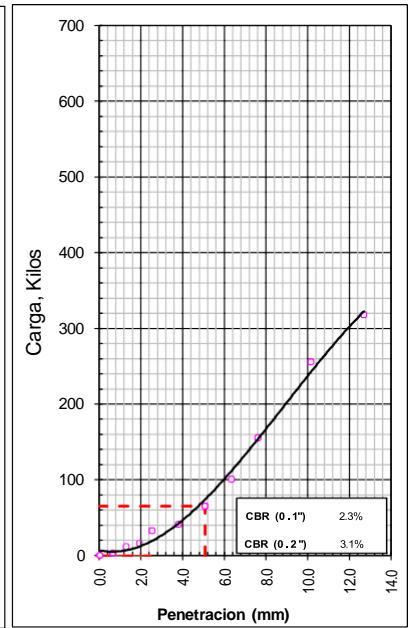
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

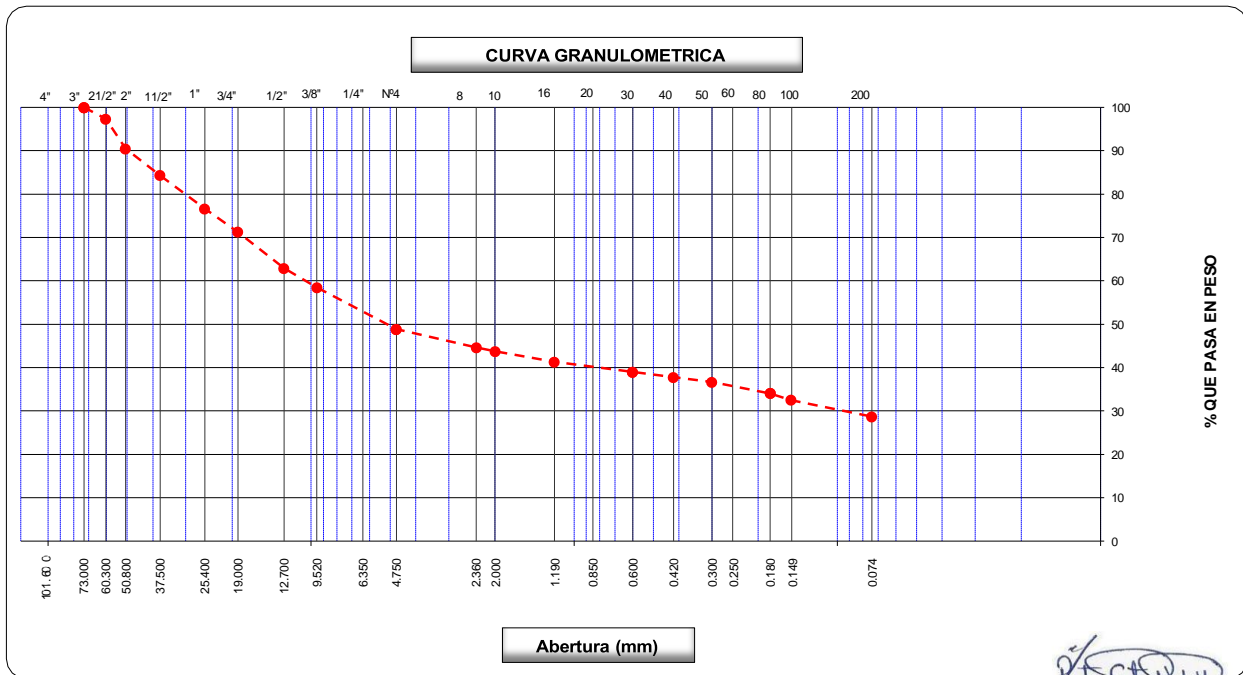
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68-0.92</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>18,114.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>834.3</b>
2 1/2"	60.300	<b>480.0</b>	2.7	2.7	97.4		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>1,244.0</b>	6.9	9.5	90.5		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,112.0</b>	6.1	15.7	84.3		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>1,401.0</b>	7.7	23.4	76.6		Grava (%) <b>51.2</b>
3/4"	19.000	<b>968.0</b>	5.3	28.7	71.3		Arena (%) <b>20.1</b>
1/2"	12.700	<b>1,515.0</b>	8.4	37.1	62.9		Finos (%) <b>28.7</b>
3/8"	9.520	<b>805.0</b>	4.4	41.5	58.5		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>1,743.0</b>	9.6	51.2	48.9		Limite Liquido (%) <b>32</b>
N° 8	2.360	<b>71.6</b>	4.2	55.3	44.7		Limite Plastico (%) <b>14</b>
N° 10	2.000	<b>15.7</b>	0.9	56.3	43.7		Indice de Plasticidad (%) <b>18</b>
N° 16	1.190	<b>41.3</b>	2.4	58.7	41.3		Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (1)</b>
N° 30	0.600	<b>40.0</b>	2.3	61.0	39.0		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	<b>20.8</b>	1.2	62.2	37.8		
N° 50	0.300	<b>18.9</b>	1.1	63.4	36.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>44.6</b>	2.6	66.0	34.0		
N° 100	0.150	<b>26.0</b>	1.5	67.5	32.5		
N° 200	0.074	<b>65.0</b>	3.8	71.3	28.7		
Pasante		<b>490.4</b>	28.7	100.0			



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

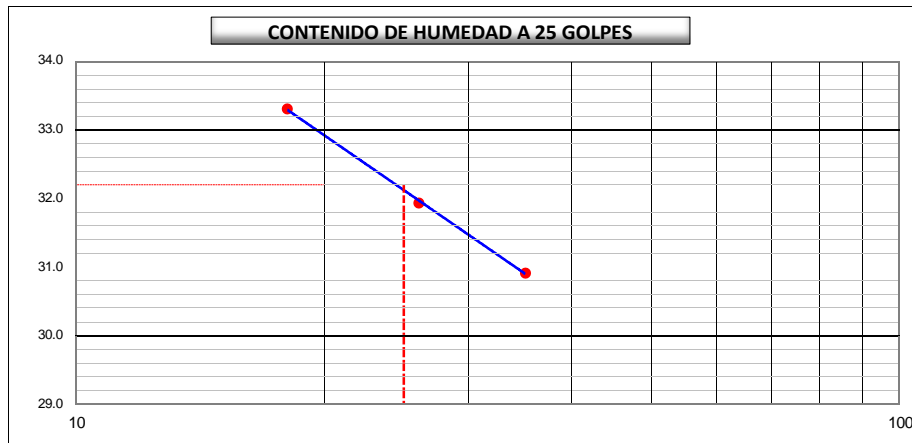
<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68-0.92	<b>Fecha :</b> 09/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		17	19	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.41	36.85	36.44	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	32.61	31.38	30.88	
Peso de Tarro	gr.	13.86	14.26	14.19	
Peso de Agua	gr.	5.80	5.47	5.56	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.75	17.12	16.69	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	30.93	31.95	33.31	32
Numero de Golpes		35	26	18	


**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		30	33		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.36	13.99		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.57	13.13		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.15		
Peso de Agua	gr.	0.79	0.86		
Peso de Suelo seco	gr.	5.48	5.98		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	14.42	14.38		14



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	32
Limite Plastico	14
Indice de Plasticidad	18
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

	<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>		
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> (MTC E-108 / ASTM D-2216)		Certificado:  0
<b>Proyecto de tesis :</b> DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO			
<b>Tramo :</b> MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO			
<b>km:</b> 00+681.00 <b>Zona:</b> Pista principal <b>Calicata:</b> C-05	<b>Descripción:</b> E-06 <b>Profundidad:</b> 0.68-0.92 <b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Cor. Este:</b> 629598.010 <b>Fecha :</b> 09/01/2022 <b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.  <b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	905.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	834.3	
Peso del agua contenida (gr)	70.9	
Peso de la muestra seca (gr)	834.3	
Contenido de Humedad (%)	8.50	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.5</b>	

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

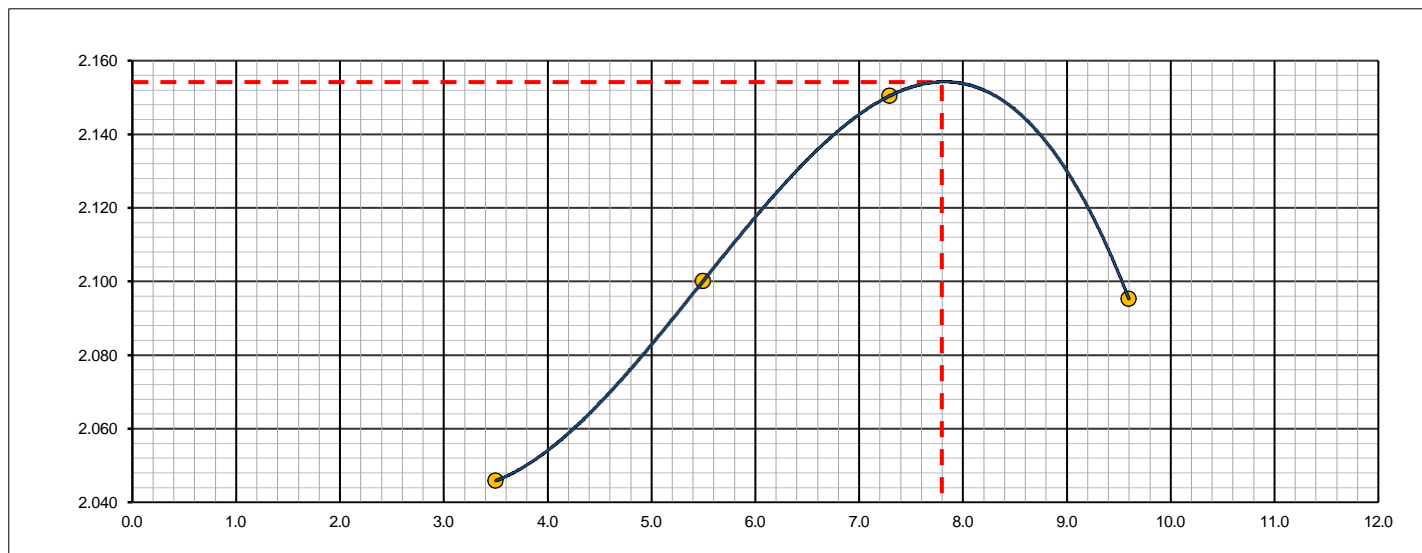
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68-0.92</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.			10,870	11,076	11,269	11,246	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			4,460	4,666	4,859	4,836	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			2.118	2.216	2.307	2.296	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			433.9	406.8	528.1	431.9	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			419.2	385.6	492.2	394.1	
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			14.7	21.2	35.9	37.8	
Peso del suelo seco		gr.			419	386	492	394	
Contenido de agua		%			3.5	5.5	7.3	9.6	
Densidad Seca		gr/cc			2.046	2.100	2.150	2.095	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.154	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68-0.92</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	23		24		25	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13085.0		12376.0		12005.0	
Peso de molde (g)	8155.0		7709.0		7592.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4930.0		4667.0		4413.0	
Volumen del molde (cm³)	2123.0		2116.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.322		2.206		2.091	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	455.9		501.3		486.7	
Peso suelo seco + tara (g)	422.9		465.4		451.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	33.0		35.9		35.3	
Peso de suelo seco (g)	422.9		465.4		451.4	
Contenido de humedad (%)	7.8		7.7		7.8	
Densidad seca (g/cm³)	2.154		2.048		1.940	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
17/02/21	17:00	24	22	0.559	0.486	35	0.889	0.773	45	1.143	0.994
18/02/21	17:00	48	46	1.168	1.016	82	2.083	1.811	99	2.515	2.187
19/02/21	17:00	72	89	2.261	1.966	99	2.515	2.187	133	3.378	2.938
20/02/21	17:00	96	127	3.226	2.805	141	3.581	3.114	159	4.039	3.512

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-23		MOLDE Nº		M-24		MOLDE Nº		M-25	
		STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION				
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		52.9	51.2			32.9	31.2			19.9	18.2		
1.270	0.050		128.6	126.9			72.9	71.2			51.9	50.2		
1.905	0.075		202.6	201.0			131.6	129.9			87.4	85.7		
2.540	0.100	70.455	433.2	431.7	-	30.5	261.3	259.7	-	18.3	152.9	151.2	-	10.7
3.810	0.150		589.6	588.1			349.7	348.1			203.6	202.0		
5.080	0.200	105.68	755.9	754.5	-	35.5	495.2	493.7	-	23.2	301.9	300.3	-	14.1
6.350	0.250		816.9	815.6			589.6	588.1			372.6	371.0		
7.620	0.300		946.3	945.0			699.5	698.1			478.2	476.7		
10.160	0.400		1234.1	1233.0			778.4	777.0			533.9	532.4		
12.700	0.500		1332.2	1331.1			846.3	845.0			602.3	600.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

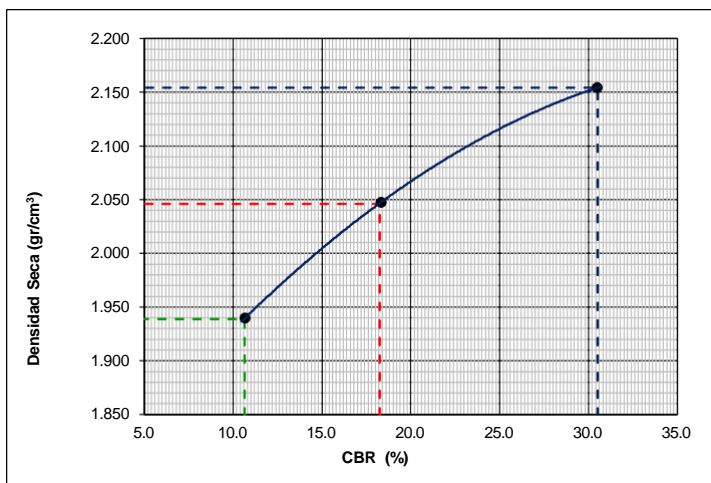
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68-0.92</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.154</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.8</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.046
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.939

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>30.5</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>18.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>10.7</b> %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

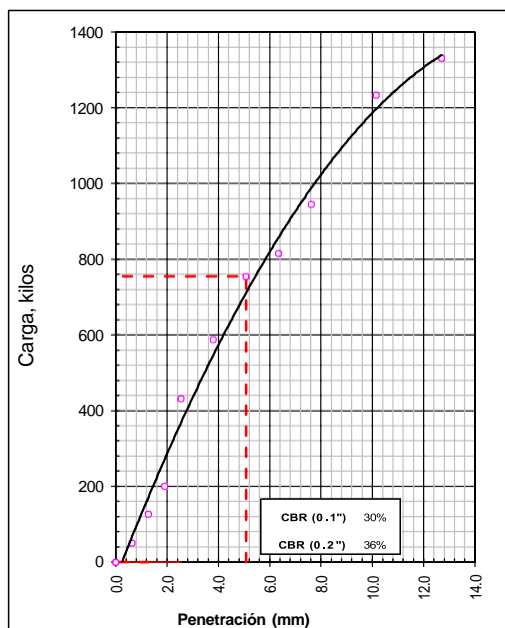
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

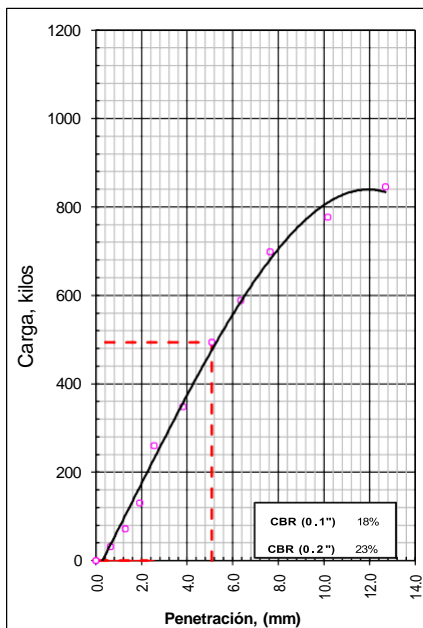
\_\_\_\_\_

**MABRA PIRTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

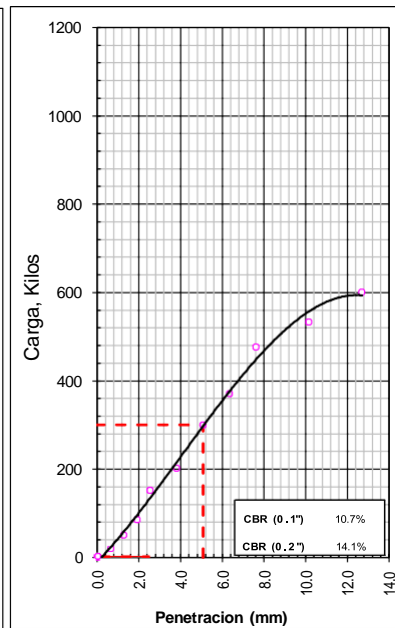
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

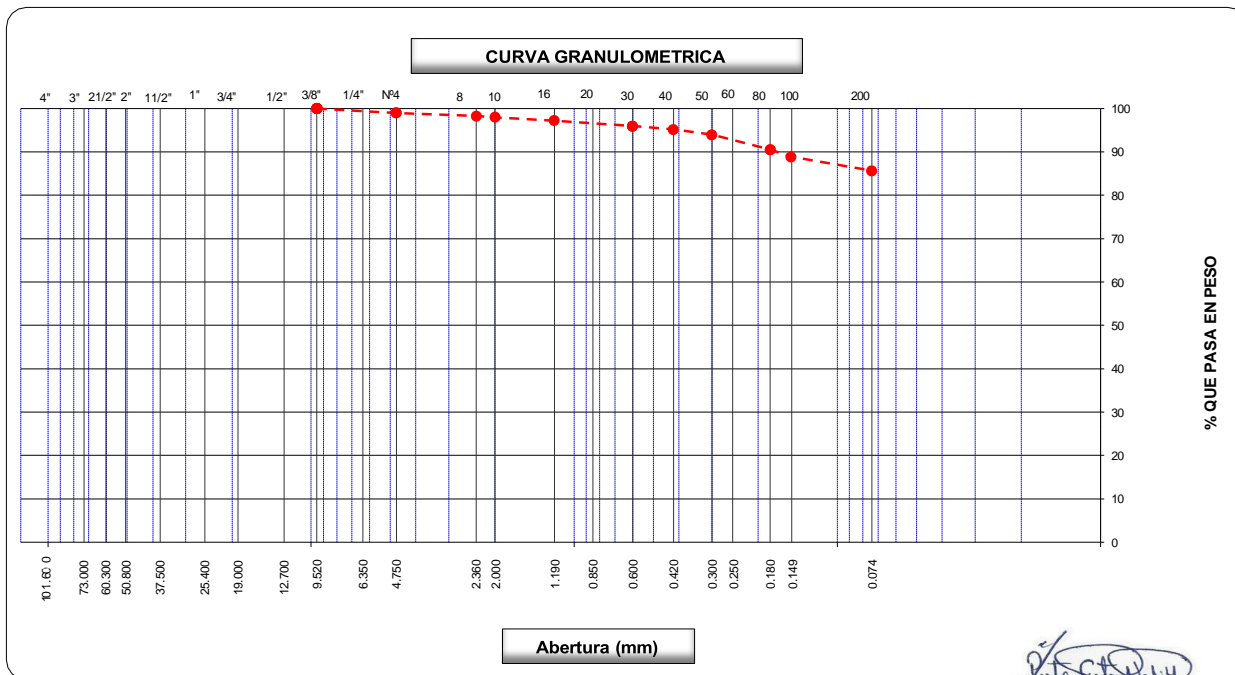
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.92-1.60</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>862.5</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>N° 4</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>1.0</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>13.3</b>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <b>85.7</b>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>8.5</b>	1.0	1.0	99.0		Limite Liquido (%) <b>50</b>
N° 8	2.360	<b>6.4</b>	0.7	1.7	98.3		Limite Plastico (%) <b>18</b>
N° 10	2.000	<b>2.1</b>	0.2	2.0	98.0		Indice de Plasticidad (%) <b>32</b>
N° 16	1.190	<b>7.1</b>	0.8	2.8	97.2		Clasificacion SUCS <b>CL</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (18)</b>
N° 30	0.600	<b>10.7</b>	1.2	4.0	96.0		
N° 40	0.420	<b>6.9</b>	0.8	4.8	95.2		
N° 50	0.300	<b>10.3</b>	1.2	6.0	94.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>29.7</b>	3.4	9.5	90.5		
N° 100	0.150	<b>14.6</b>	1.7	11.2	88.9		
N° 200	0.074	<b>27.3</b>	3.2	14.3	85.7		
Pasante		<b>738.9</b>	85.7	100.0			<b>Observaciones</b>



*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (P)

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

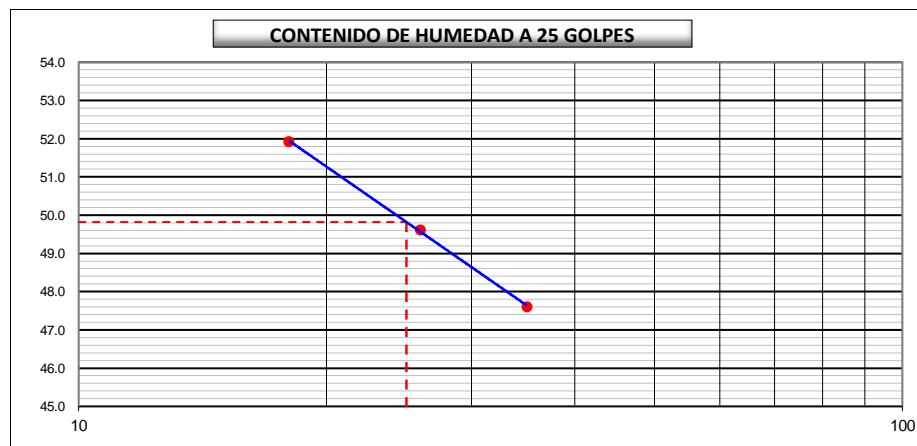
<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.92-1.60	<b>Fecha :</b> 09/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	35.70	35.79	39.87	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.63	28.65	30.97	
Peso de Tarro	gr.	13.78	14.26	13.83	
Peso de Agua	gr.	7.07	7.14	8.90	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.85	14.39	17.14	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	47.61	49.62	51.93	<b>50</b>
Numero de Golpes		<b>35</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>37</b>	<b>35</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.40	13.79	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.46	12.77	
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.17	
Peso de Agua	gr.	0.94	1.02	
Peso de Suelo seco	gr.	5.32	5.60	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	17.67	18.21	<b>18</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>50</b>
Limite Plastico	<b>18</b>
Indice de Plasticidad	<b>32</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.92-1.60	<b>Fecha :</b> 09/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1060.9	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	862.5	
Peso del agua contenida (gr)	198.4	
Peso de la muestra seca (gr)	862.5	
Contenido de Humedad (%)	23.00	
Contenido de Humedad Promedio (%)	23.0	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL A**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629598.010</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.92-1.60</b>	Fecha : <b>09/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-05</b>	Cor. Norte: <b>9250151.624</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

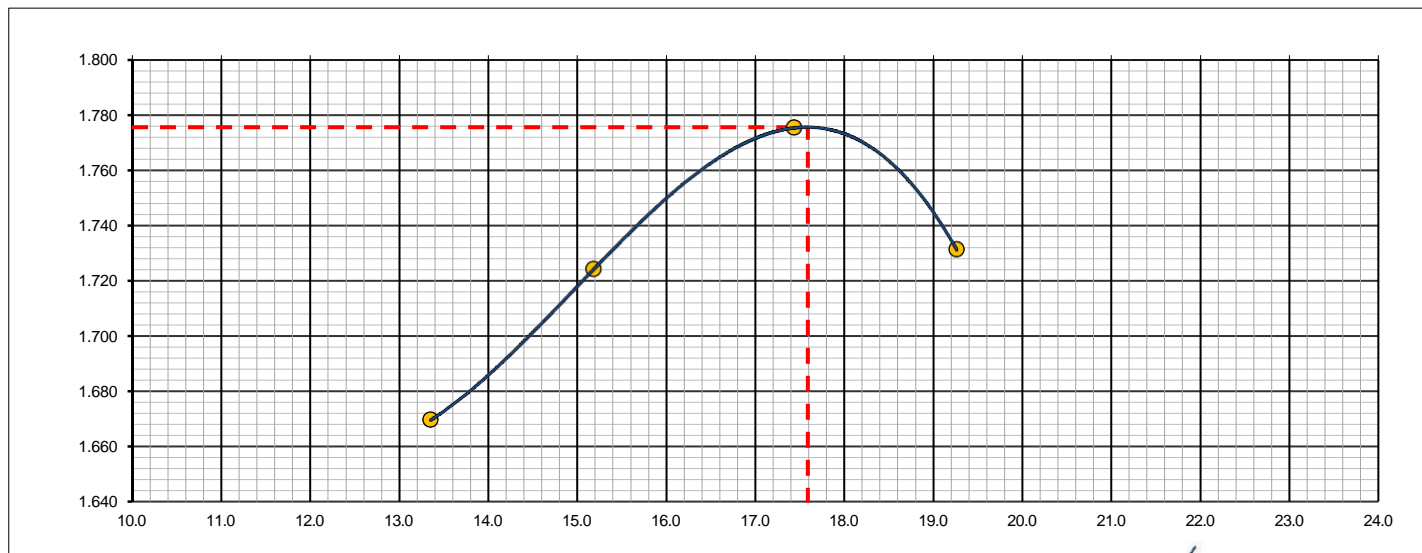
Molde N° 1	Diametro Molde	<b>4"</b>	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	<b>A</b>	B	C	Peso Molde	4169	gr.	N° de golpes	<b>56Glp.</b>

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,952	6,040	6,133	6,114
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,783	1,871	1,964	1,945
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.893	1.986	2.085	2.065
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	342.9	325.4	357.0	336.9
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	302.5	282.5	304.0	282.5
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	40.4	42.9	53.0	54.4
Peso del suelo seco	gr.	303	283	304	283
Contenido de agua	%	13.4	15.2	17.4	19.3
Densidad Seca	gr/cc	1.670	1.724	1.775	1.731

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.776	(gr/cm3)	Humedad óptima	17.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*M. PINTO FUENTES*  
**MARIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.92-1.60	<b>Fecha :</b> 11/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	3		2		1	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13032.0		12542.0		12388.0	
Peso de molde (g)	8643.0		8364.0		8392.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4389.0		4178.0		3996.0	
Volumen del molde (cm³)	2107.0		2108.0		2112.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.083		1.982		1.892	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	608.9		538.5		509.4	
Peso suelo seco + tara (g)	518.2		457.8		433.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	90.7		80.7		76.2	
Peso de suelo seco (g)	518.2		457.8		433.2	
Contenido de humedad (%)	17.5		17.6		17.6	
Densidad seca (g/cm³)	1.773		1.685		1.609	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11/01/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
12/01/21	17:00	24	141	3.581	3.114	179	4.547	3.954	235	5.969	5.190
13/01/21	17:00	48	179	4.547	3.954	221	5.613	4.881	313	7.950	6.913
14/01/21	17:00	72	203	5.156	4.484	257	6.528	5.676	332	8.433	7.333
15/01/21	17:00	96	236	5.994	5.213	282	7.163	6.229	383	9.728	8.459

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-03		MOLDE Nº		M-02		MOLDE Nº		M-01	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		3.1	6.9			1.3	4.5			1.0	4.1		
1.270	0.050		6.4	11.4			4.2	8.4			1.4	4.6		
1.905	0.075		10.7	17.1			6.1	10.9			1.8	5.2		
2.540	0.100	70.455	11.6	18.3	-	1.3	7.1	12.3	-	0.9	2.0	5.4	-	0.4
3.810	0.150		13.9	21.5			8.7	14.5			2.9	6.6		
5.080	0.200	105.68	16.0	24.3	-	1.1	9.3	15.3	-	0.7	3.4	7.3	-	0.3
6.350	0.250		18.6	27.8			11.1	17.7			4.6	9.0		
7.620	0.300		21.8	32.1			12.8	20.0			5.1	9.6		
10.160	0.400		27.7	40.0			15.3	23.3			5.9	10.7		
12.700	0.500		32.4	46.4			18.5	27.6			6.7	11.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*(Firma)*  
**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

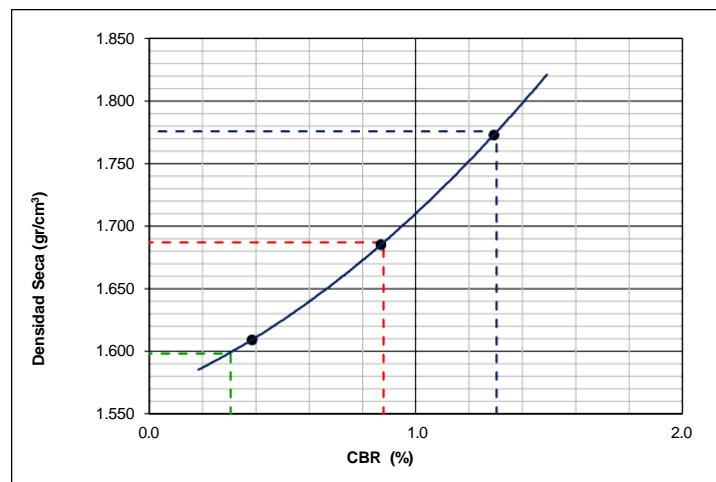
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629598.010	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.92-1.60	<b>Fecha :</b> 15/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-05	<b>Cor. Norte:</b> 9250151.624	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.776
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 17.6
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.687
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.598

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 1.3 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 0.9 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 0.3 %

**OBSERVACIONES:**

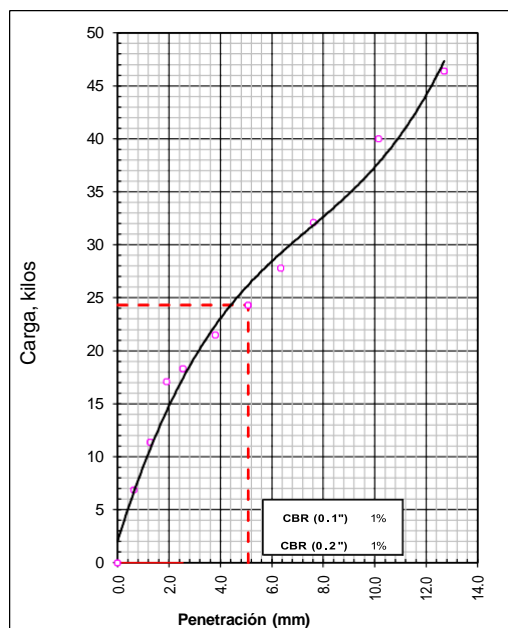
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

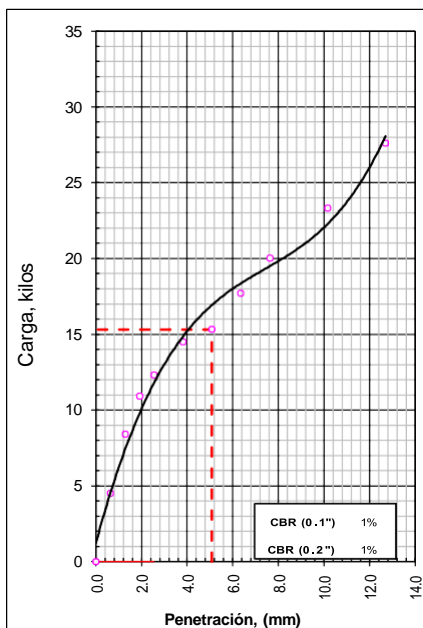
\_\_\_\_\_

N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

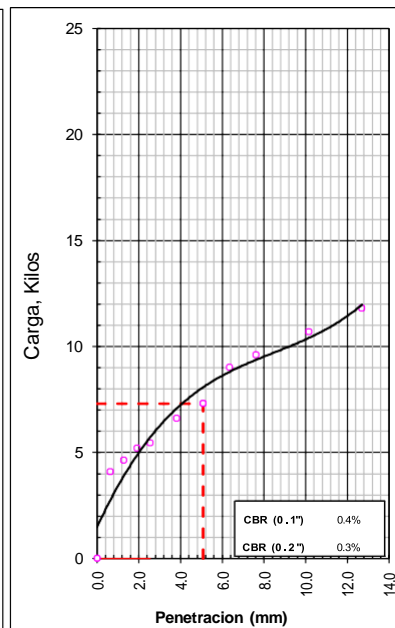
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

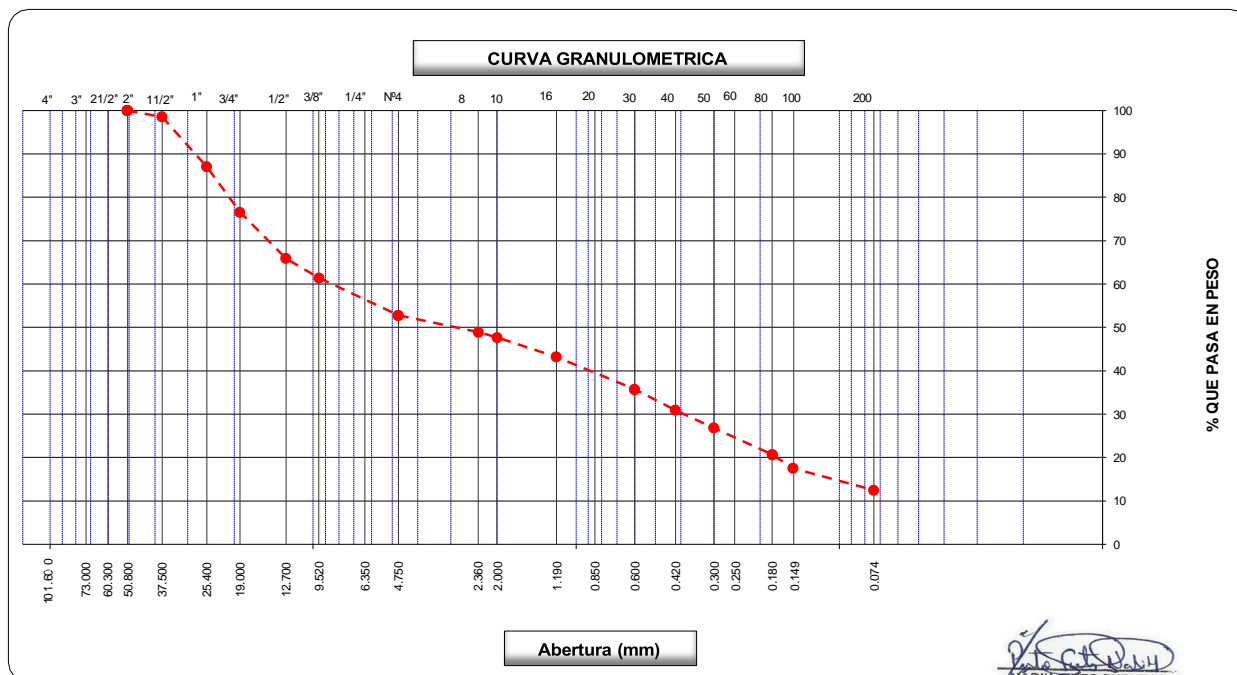
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.33</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>22,079.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>867.3</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>317.0</b>	1.4	1.4	98.6		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>2,549.0</b>	11.5	13.0	87.0		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>2,308.0</b>	10.5	23.4	76.6		Grava (%) <b>47.2</b>
1/2"	12.700	<b>2,359.0</b>	10.7	34.1	65.9		Arena (%) <b>40.3</b>
3/8"	9.520	<b>986.0</b>	4.5	38.6	61.4		Finos (%) <b>12.5</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,907.0</b>	8.6	47.2	52.8		
N° 8	2.360	<b>63.1</b>	3.8	51.1	48.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>20.8</b>	1.3	52.3	47.7		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 16	1.190	<b>73.0</b>	4.4	56.8	43.2		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	<b>123.4</b>	7.5	64.3	35.7		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 40	0.420	<b>78.9</b>	4.8	69.1	30.9		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 50	0.300	<b>67.4</b>	4.1	73.2	26.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>100.6</b>	6.1	79.3	20.7		
N° 100	0.150	<b>52.3</b>	3.2	82.5	17.5		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>82.6</b>	5.0	87.5	12.5		
Pasante		<b>205.2</b>	12.5	100.0			



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13-0.33	<b>Fecha :</b> 10/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

42.0										
41.0										
40.0										
39.0										
38.0										
37.0										
36.0										
10										100

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.33</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1608.4	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1530.6	
Peso del agua contenida (gr)	77.8	
Peso de la muestra seca (gr)	1530.6	
Contenido de Humedad (%)	5.08	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.1	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

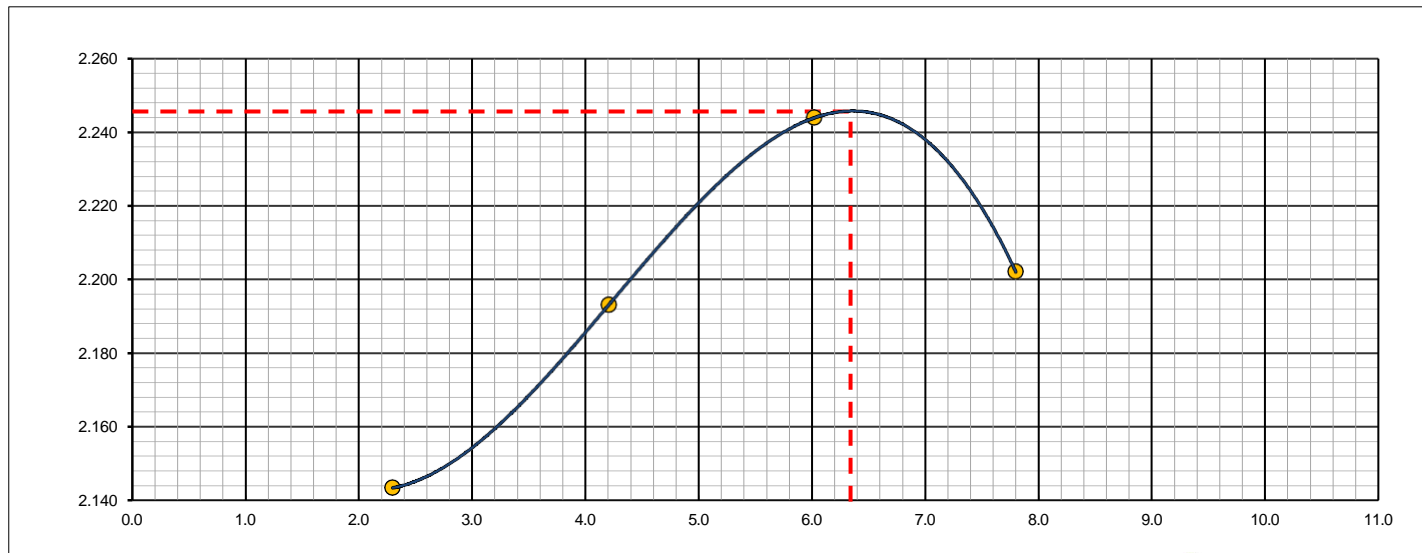
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.33</b>	Fecha : <b>07/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	11,028		11,223		11,420		11,409
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,618		4,813		5,010		4,999
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.193		2.285		2.379		2.374
Recipiente Numero			-		-		-		-
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	444.6		500.3		611.0		466.0
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	434.6		480.1		576.3		432.3
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	10.0		20.2		34.7		33.7
Peso del suelo seco		gr.	435		480		576		432
Contenido de agua		%	2.3		4.2		6.0		7.8
Densidad Seca		gr/cc	2.143		2.193		2.244		2.202

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.246	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.33</b>	Fecha : <b>07/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	19		22		24	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13128.0		12912.0		12251.0	
Peso de molde (g)	8052.0		8124.0		7709.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5076.0		4788.0		4542.0	
Volumen del molde (cm³)	2126.0		2106.0		2116.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.388		2.274		2.147	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	801.2		867.6		732.1	
Peso suelo seco + tara (g)	753.7		816.2		689.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	47.5		51.4		42.7	
Peso de suelo seco (g)	753.7		816.2		689.4	
Contenido de humedad (%)	6.3		6.3		6.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.246		2.139		2.021	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
07/04/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
08/04/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/04/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
10/04/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
11/04/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-19		MOLDE Nº		M-22		MOLDE Nº		M-24	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		152.3	150.6			92.8	91.1			50.5	48.8		
1.270	0.050		335.9	334.3			177.9	176.2			140.9	139.2		
1.905	0.075		666.9	665.5			399.2	397.7			311.3	309.7		
2.540	0.100	70.455	840.6	839.3	-	59.2	688.1	686.7	-	48.5	511.1	509.6	-	36.0
3.810	0.150		1211.3	1210.2			933.4	932.1			622.4	621.0		
5.080	0.200	105.68	1666.0	1665.1	-	78.4	1199.3	1198.2	-	56.4	866.7	865.4	-	40.7
6.350	0.250		2596.1	2595.6			1477.5	1476.5			1299.0	1297.9		
7.620	0.300		4095.3	4095.6			2391.0	2390.4			1794.4	1793.5		
10.160	0.400			-1.7			3189.8	3189.6			2557.1	2556.6		
12.700	0.500			-1.7			3989.6	3989.8			3086.9	3086.7		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

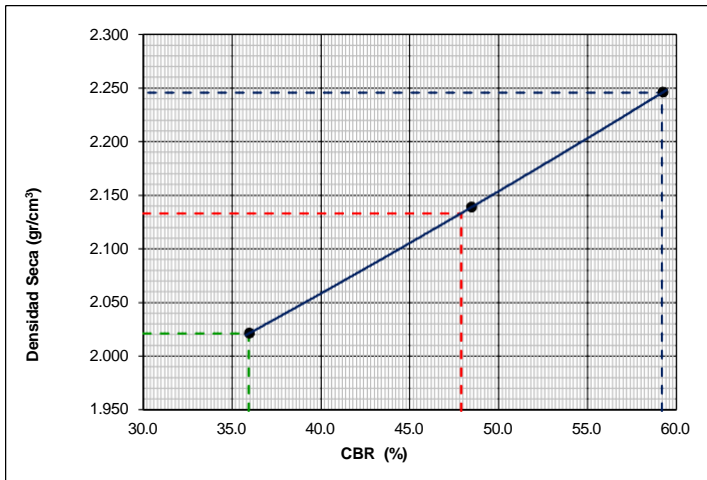
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.33</b>	Fecha : <b>11/04/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.246</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.3</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.133
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.021

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>59.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>47.9</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>35.9</b> %

**OBSERVACIONES:**

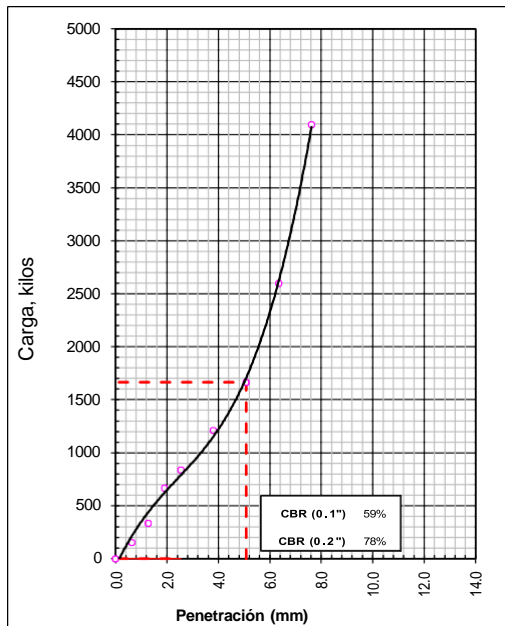
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

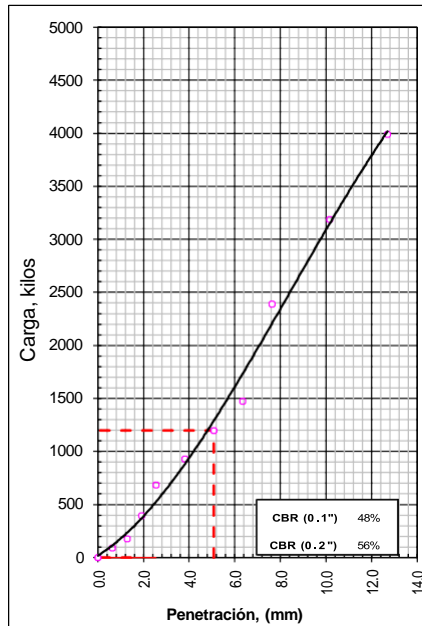
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612

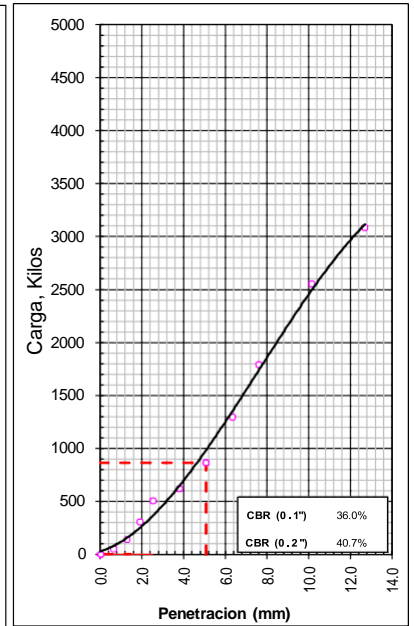
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

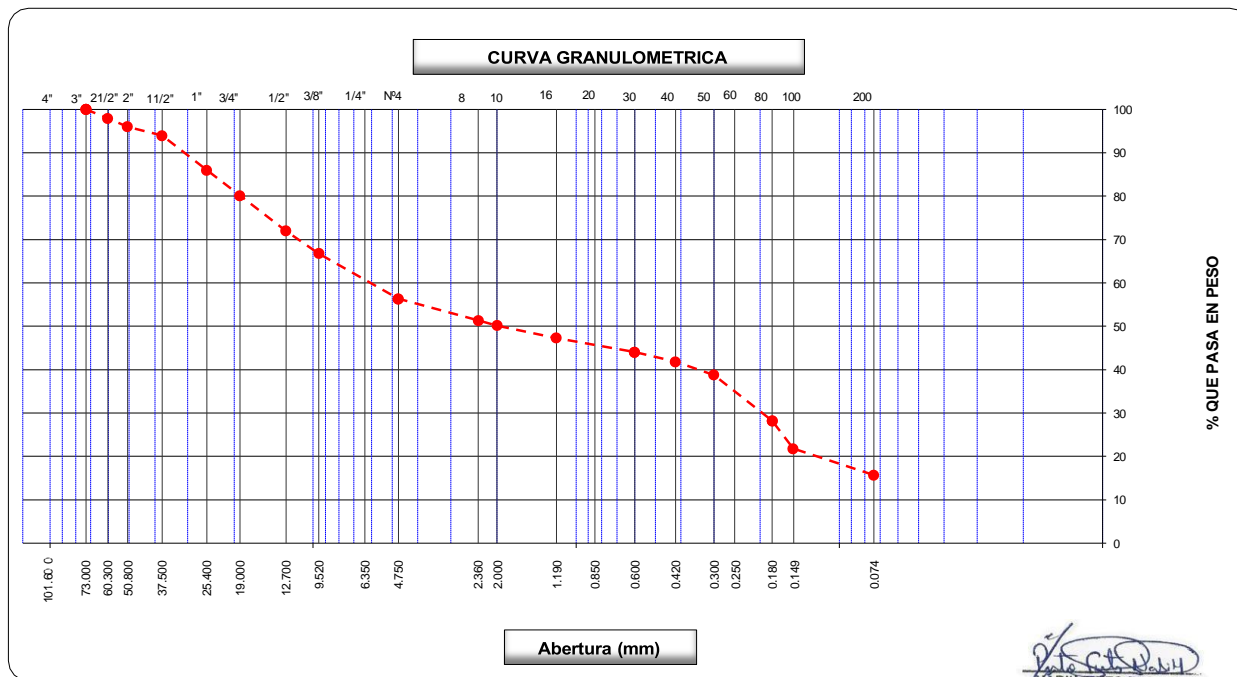
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.42-0.48</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>24,710.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>953.5</b>
2 1/2"	60.300	<b>504.0</b>	2.0	2.0	98.0		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>476.0</b>	1.9	4.0	96.0		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>514.0</b>	2.1	6.1	94.0		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>1,964.0</b>	8.0	14.0	86.0		Grava (%) <b>43.7</b>
3/4"	19.000	<b>1,447.0</b>	5.9	19.9	80.1		Arena (%) <b>40.6</b>
1/2"	12.700	<b>2,008.0</b>	8.1	28.0	72.0		Finos (%) <b>15.7</b>
3/8"	9.520	<b>1,286.0</b>	5.2	33.2	66.8		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2,589.0</b>	10.5	43.7	56.3		Limite Liquido (%) <b>37</b>
N° 8	2.360	<b>84.5</b>	5.0	48.7	51.3		Limite Plastico (%) <b>25</b>
N° 10	2.000	<b>19.2</b>	1.1	49.8	50.2		Indice de Plasticidad (%) <b>12</b>
N° 16	1.190	<b>48.9</b>	2.9	52.7	47.3		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 30	0.600	<b>55.3</b>	3.3	56.0	44.1		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	<b>37.8</b>	2.2	58.2	41.8		
N° 60	0.300	<b>51.7</b>	3.1	61.2	38.8		
N° 80	0.250						
N° 100	0.180	<b>178.2</b>	10.5	71.8	28.2		
N° 200	0.150	<b>108.6</b>	6.4	78.2	21.8		
N° 425	0.075	<b>103.4</b>	6.1	84.3	15.7		
Pasante		<b>265.9</b>	15.7	100.0			



**MABILI PINTO FUENTES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CALIFICAR EL MATERIAL COMO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Tramo : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

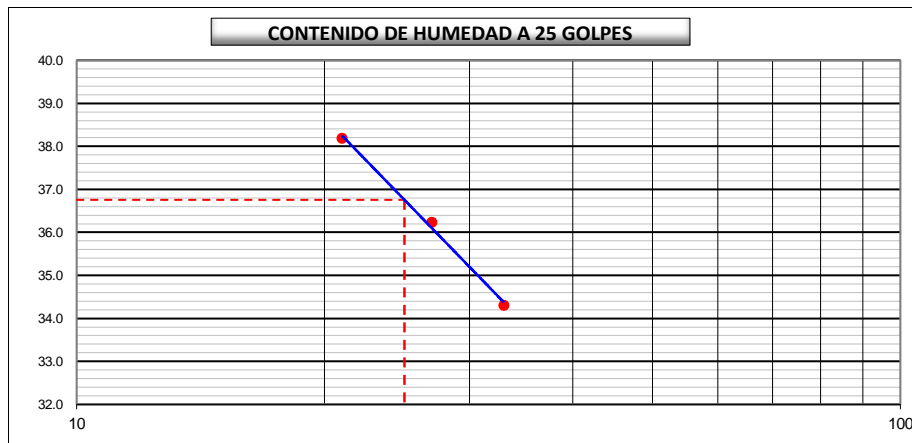
km: 00+681.00	Descripción: E-04	Cor. Este: 629557.386	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.42-0.48	Fecha : 18/01/2022	
Calicata: C-06	Cor. Norte: 9250157.298	Lado : Derecho	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		13	16	11	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.25	33.62	34.16	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.56	28.42	28.60	
Peso de Tarro	gr.	13.97	14.07	14.04	
Peso de Agua	gr.	5.69	5.20	5.56	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.59	14.35	14.56	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	34.30	36.24	38.19	37
Numero de Golpes		33	27	21	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		29	25		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.12	13.25		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.12	12.02		
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.00		
Peso de Agua	gr.	1.00	1.23		
Peso de Suelo seco	gr.	3.98	5.02		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	25.13	24.50		25



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	37
Limite Plastico	25
Indice de Plasticidad	12
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **00+681.00**

Descripción: **E-04**

Cor. Este: **629557.386**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.42-0.48**

Fecha : **11/01/2022**

Calicata: **C-06**

Cor. Norte: **9250157.298**

Lado : **Derecho**

Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1644.1	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1571.4	
Peso del agua contenida (gr)	72.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1571.4	
Contenido de Humedad (%)	4.63	
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.6	

NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.42-0.48</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

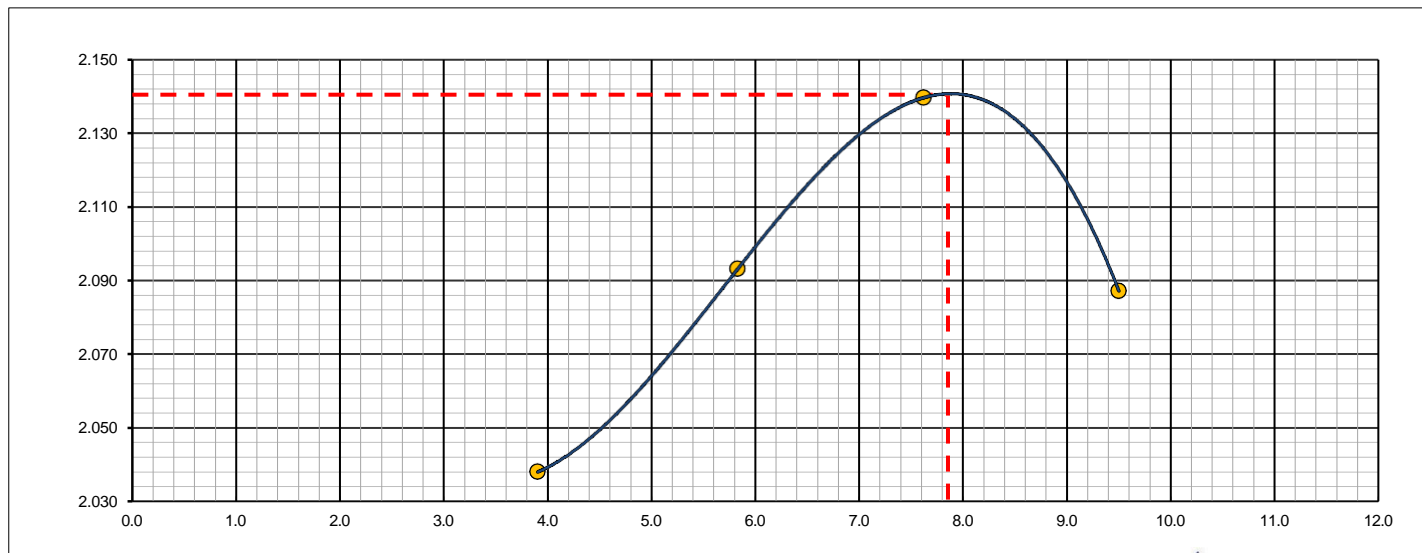
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,870	11,075	11,259	11,223
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,460	4,665	4,849	4,813
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.118	2.215	2.302	2.285
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	406.9	511.8	473.1	495.6
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	391.6	483.6	439.6	452.6
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	15.3	28.2	33.5	43.0
Peso del suelo seco	gr.	392	484	440	453
Contenido de agua	%	3.9	5.8	7.6	9.5
Densidad Seca	gr/cc	2.038	2.093	2.139	2.087

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.141	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

0

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.42-0.48	<b>Fecha :</b> 18/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

	27	28	29			
Molde Nº	5	5	5			
Capas Nº	56	25	12			
Golpes por capa Nº						
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12657.0		12466.0		12343.0	
Peso de molde (g)	7712.0		7827.0		7970.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4945.0		4639.0		4373.0	
Volumen del molde (cm³)	2141.0		2111.0		2103.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.310		2.198		2.079	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	411.6		465.7		603.2	
Peso suelo seco + tara (g)	381.5		432.0		559.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	30.1		33.7		44.2	
Peso de suelo seco (g)	381.5		432.0		559.0	
Contenido de humedad (%)	7.9		7.8		7.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.141		2.039		1.927	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/02/21	17:00	24	23	0.584	0.508	28	0.711	0.618	39	0.991	0.861
20/02/21	17:00	48	48	1.219	1.060	56	1.422	1.237	75	1.905	1.657
21/02/21	17:00	72	84	2.134	1.855	96	2.438	2.120	106	2.692	2.341
22/02/21	17:00	96	122	3.099	2.695	142	3.607	3.136	156	3.962	3.446

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-27		MOLDE Nº		M-28		MOLDE Nº		M-29	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		52.9	51.2			34.3	32.6			17.6	15.9		
1.270	0.050		119.6	117.9			73.9	72.2			35.6	33.9		
1.905	0.075		202.6	201.0			122.9	121.2			82.3	80.6		
2.540	0.100	70.455	395.6	394.0	-	27.8	232.0	230.4	-	16.3	135.6	133.9	-	9.5
3.810	0.150		562.3	560.8			313.3	311.7			189.9	188.2		
5.080	0.200	105.68	686.6	685.2	-	32.2	454.3	452.8	-	21.3	253.3	251.7	-	11.8
6.350	0.250		795.6	794.2			585.6	584.1			355.6	354.0		
7.620	0.300		899.6	898.3			675.3	673.9			413.3	411.8		
10.160	0.400		1235.2	1234.1			722.9	721.5			499.6	498.1		
12.700	0.500		1326.9	1325.8			855.3	854.0			588.3	586.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

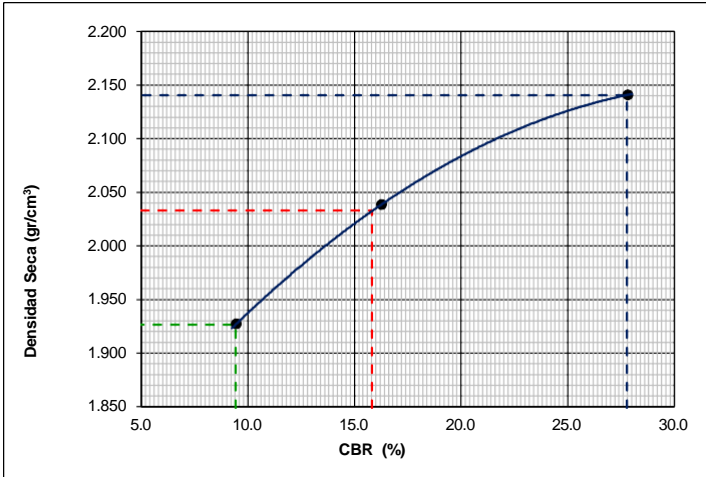
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.42-0.48</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.141</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.9</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.033
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.927

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>27.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>15.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>9.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

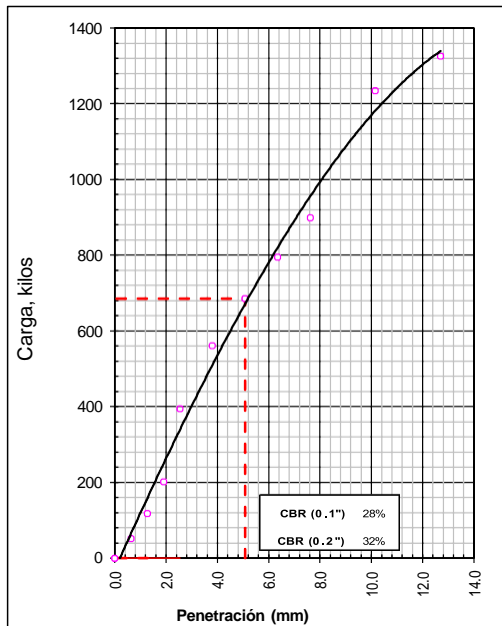
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

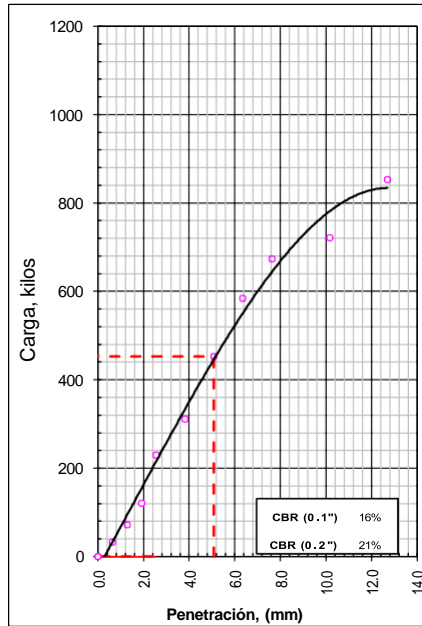
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

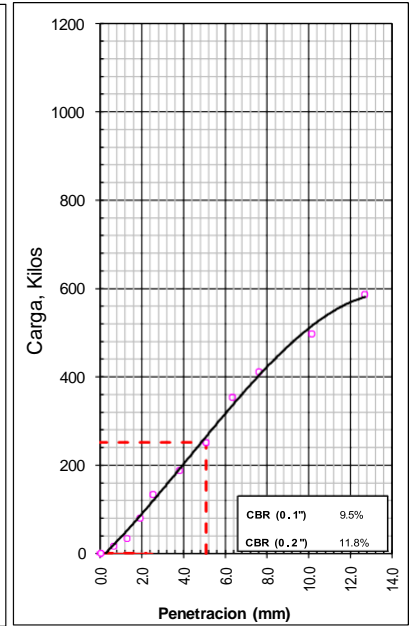
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

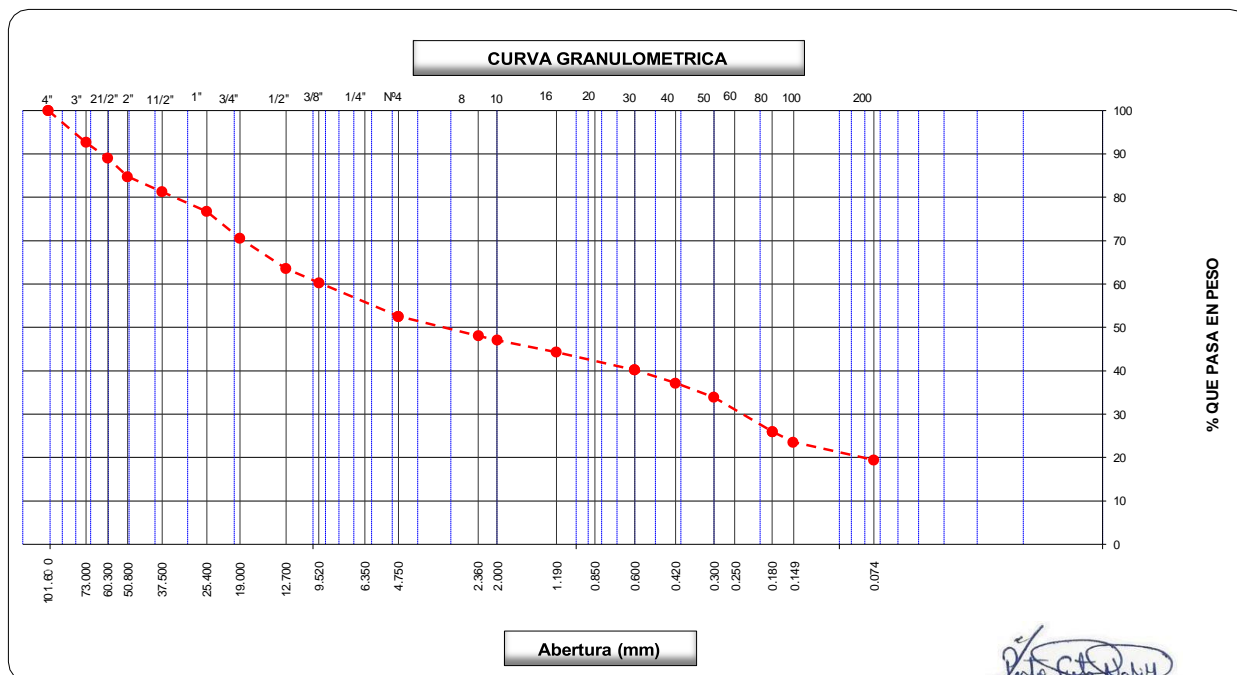
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.48-0.56	<b>Fecha :</b> 10/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">18,783.0</span>
3"	73.000	1,372.0	7.3	7.3	92.7		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">855.6</span>
2 1/2"	60.300	690.0	3.7	11.0	89.0		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	800.0	4.3	15.2	84.8		Tamaño Maximo <span style="float: right;">4"</span>
1 1/2"	37.500	658.0	3.5	18.7	81.3		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">3"</span>
1"	25.400	850.0	4.5	23.3	76.7		Grava (%) <span style="float: right;">47.4</span>
3/4"	19.000	1,166.0	6.2	29.5	70.5		Arena (%) <span style="float: right;">33.1</span>
1/2"	12.700	1,305.0	7.0	36.4	63.6		Finos (%) <span style="float: right;">19.5</span>
3/8"	9.520	613.0	3.3	39.7	60.3		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	1,457.0	7.8	47.4	52.6		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	73.2	4.5	51.9	48.1		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">34</span>
N° 10	2.000	15.9	1.0	52.9	47.1		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">14</span>
N° 16	1.190	44.6	2.7	55.7	44.3		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">20</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GC</span>
N° 30	0.600	67.3	4.1	59.8	40.2		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (1)</span>
N° 40	0.420	49.0	3.0	62.8	37.2		
N° 50	0.300	53.8	3.3	66.1	33.9		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	128.7	7.9	74.0	26.0		
N° 100	0.150	39.8	2.4	76.5	23.6		
N° 200	0.074	66.5	4.1	80.5	19.5		
Pasante		316.8	19.5	100.0			<b>Observaciones</b>



**FABIAN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.48-0.56</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

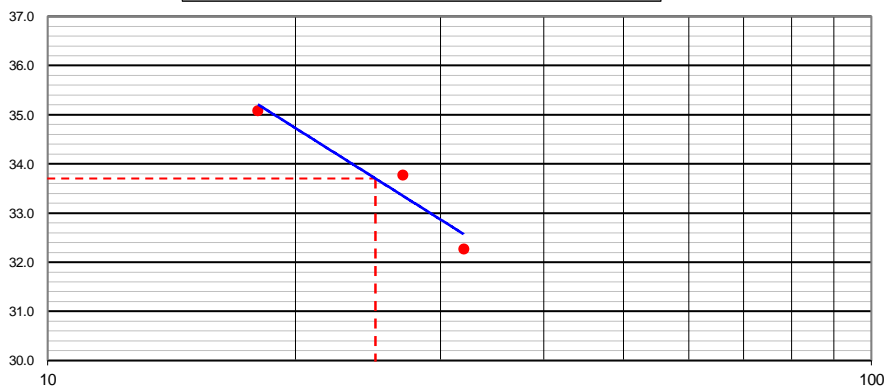
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>13</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>36.39</b>	<b>39.02</b>	<b>37.03</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>30.92</b>	<b>32.64</b>	<b>31.02</b>	
Peso de Tarro	gr.	13.97	13.75	13.89	
Peso de Agua	gr.	5.47	6.38	6.01	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.95	18.89	17.13	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.27	33.77	35.08	<b>34</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>36</b>	<b>26</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>13.88</b>	<b>14.26</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>13.07</b>	<b>13.42</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.18	7.10		
Peso de Agua	gr.	0.81	0.84		
Peso de Suelo seco	gr.	5.89	6.32		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	13.75	13.29		<b>14</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>34</b>
Limite Plastico	<b>14</b>
Indice de Plasticidad	<b>20</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.48-0.56</b>	Fecha : <b>10/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1734.8	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1603.8	
Peso del agua contenida (gr)	131.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1603.8	
Contenido de Humedad (%)	8.17	
Contenido de Humedad Promedio (%)	8.2	

  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

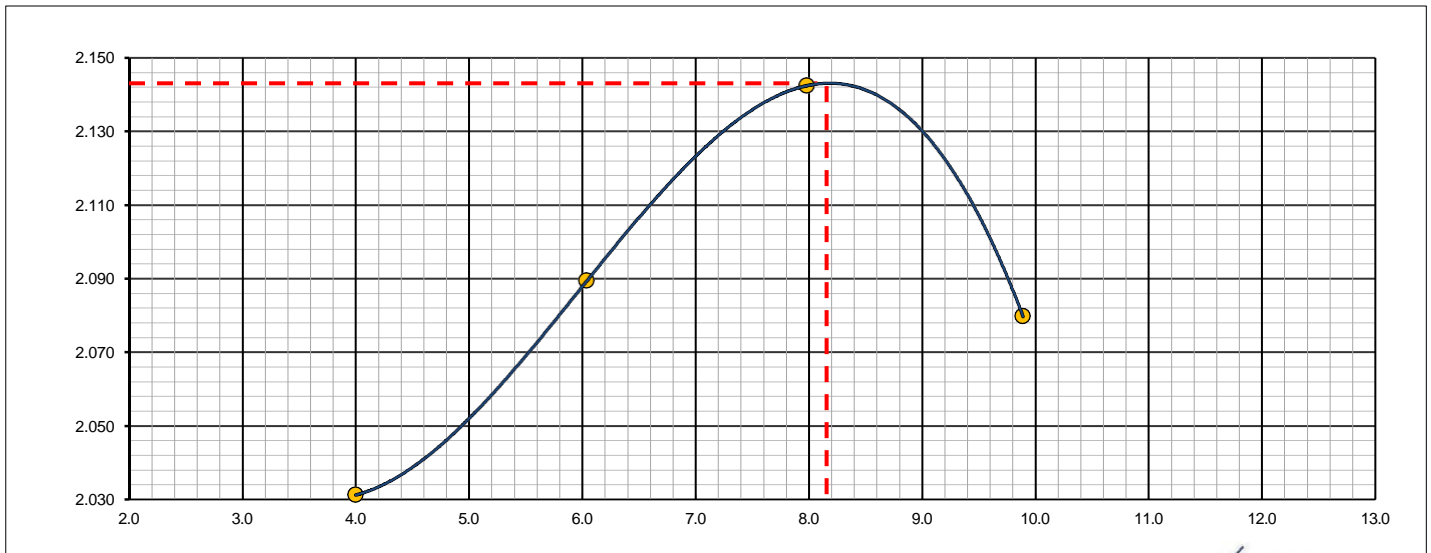
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.48-0.56</b>	Fecha : <b>07/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,859	11,076	11,282	11,223			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,449	4,666	4,872	4,813			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.113	2.216	2.313	2.285			
Recipiente Numero			-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	633.8	593.3	562.9	621.3			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	609.4	559.5	521.3	565.4			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	24.4	33.8	41.6	55.9			
Peso del suelo seco		gr.	609	560	521	565			
Contenido de agua		%	4.0	6.0	8.0	9.9			
Densidad Seca		gr/cc	2.031	2.089	2.142	2.080			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.143	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*M. Pinto Fuentes*  
**MABIAN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.48-0.56</b>	Fecha : <b>07/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	37		38		50	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12660.0		12539.0		11883.0	
Peso de molde (g)	7781.0		7853.0		7460.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4879.0		4686.0		4423.0	
Volumen del molde (cm³)	2106.0		2122.0		2120.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.317		2.208		2.086	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	600.3		671.2		620.5	
Peso suelo seco + tara (g)	555.3		620.3		573.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	45.0		50.9		47.0	
Peso de suelo seco (g)	555.3		620.3		573.5	
Contenido de humedad (%)	8.1		8.2		8.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.143		2.041		1.928	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
07/04/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
08/04/21	17:00	24	9	0.229	0.199	15	0.381	0.331	18	0.457	0.398
09/04/21	17:00	48	18	0.457	0.398	39	0.991	0.861	41	1.041	0.906
10/04/21	17:00	72	31	0.787	0.685	46	1.168	1.016	66	1.676	1.458
11/04/21	17:00	96	40	1.016	0.883	62	1.575	1.369	88	2.235	1.944

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-37		MOLDE Nº		M-38		MOLDE Nº		M-50	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		54.3	52.6			32.0	30.3			18.3	16.6		
1.270	0.050		130.1	128.4			77.6	75.9			39.6	37.9		
1.905	0.075		219.8	218.2			111.3	109.6			68.9	67.2		
2.540	0.100	70.455	308.1	306.5	-	21.6	189.9	188.2	-	13.3	94.7	93.0	-	6.6
3.810	0.150		389.4	387.8			255.6	254.0			119.4	117.7		
5.080	0.200	105.68	555.3	553.8	-	26.1	355.3	353.7	-	16.6	150.2	148.5	-	7.0
6.350	0.250		662.1	660.7			411.2	409.7			195.4	193.7		
7.620	0.300		795.6	794.2			499.3	497.8			210.8	209.2		
10.160	0.400		868.7	867.4			562.6	561.1			315.8	314.2		
12.700	0.500		999.3	998.1			622.3	620.9			405.3	403.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

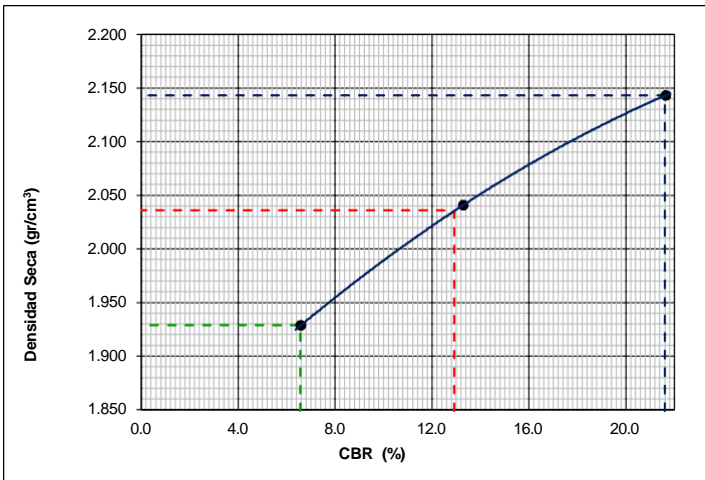
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.48-0.56</b>	Fecha : <b>11/04/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.143</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.036
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.929

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>21.6</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.9</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>6.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

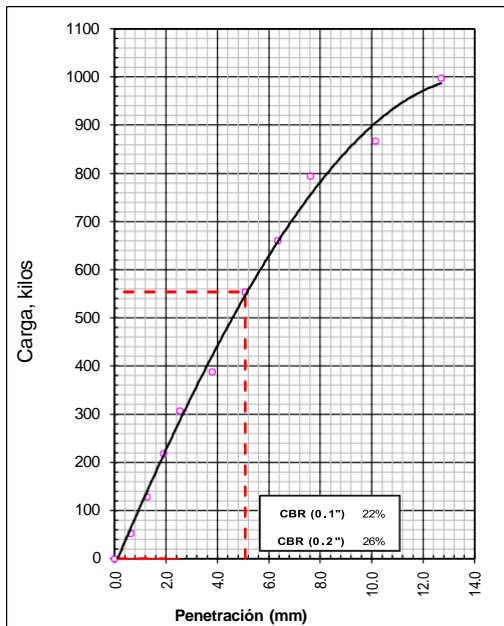
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

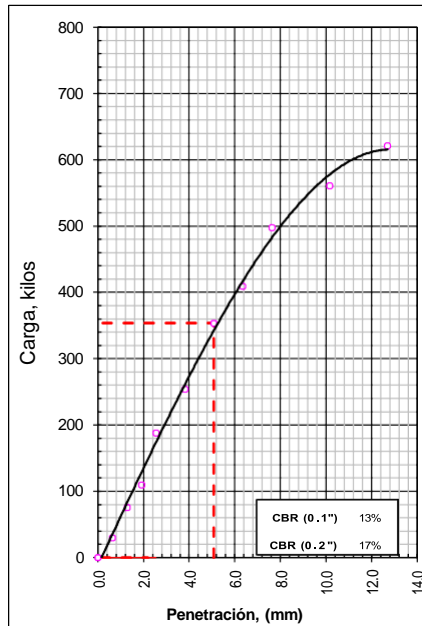
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

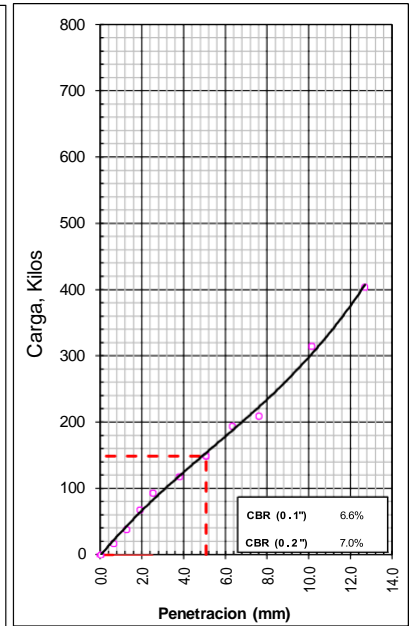
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

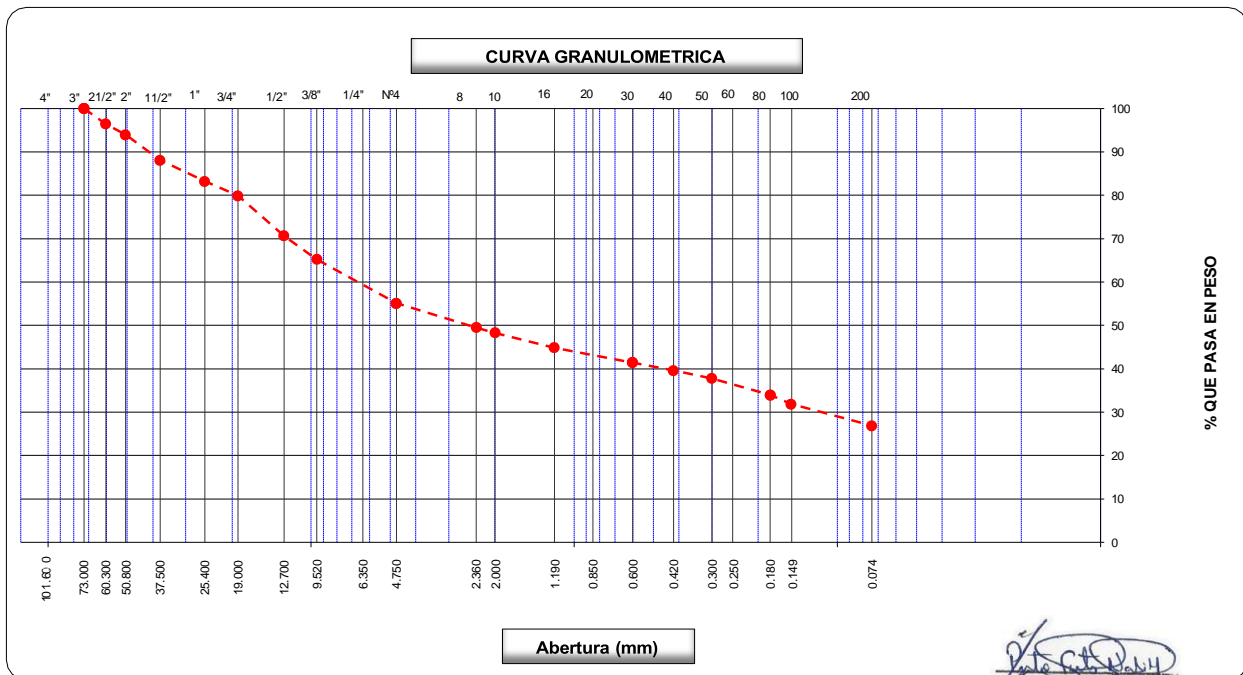
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60-0.83	<b>Fecha :</b> 11/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">22,061.0</span>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">869.7</span>
2 1/2"	60.300	779.0	3.5	3.5	96.5		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	548.0	2.5	6.0	94.0		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3"</span>
1 1/2"	37.500	1,296.0	5.9	11.9	88.1		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">2 1/2"</span>
1"	25.400	1,081.0	4.9	16.8	83.2		Grava (%) <span style="float: right;">44.9</span>
3/4"	19.000	734.0	3.3	20.1	79.9		Arena (%) <span style="float: right;">28.2</span>
1/2"	12.700	2,029.0	9.2	29.3	70.7		Finos (%) <span style="float: right;">26.9</span>
3/8"	9.520	1,202.0	5.5	34.8	65.2		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	2,234.0	10.1	44.9	55.1		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	88.1	5.6	50.5	49.5		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">33</span>
N° 10	2.000	19.8	1.3	51.7	48.3		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">17</span>
N° 16	1.190	53.7	3.4	55.1	44.9		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">16</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GC</span>
N° 30	0.600	54.1	3.4	58.6	41.5		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (1)</span>
N° 40	0.420	28.7	1.8	60.4	39.6		
N° 50	0.300	29.3	1.9	62.2	37.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	60.3	3.8	66.1	34.0		
N° 100	0.150	32.8	2.1	68.1	31.9		
N° 200	0.074	78.5	5.0	73.1	26.9		<b>Observaciones</b>
Pasante		424.4	26.9	100.0			



**NABILA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60-0.83	<b>Fecha :</b> 11/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

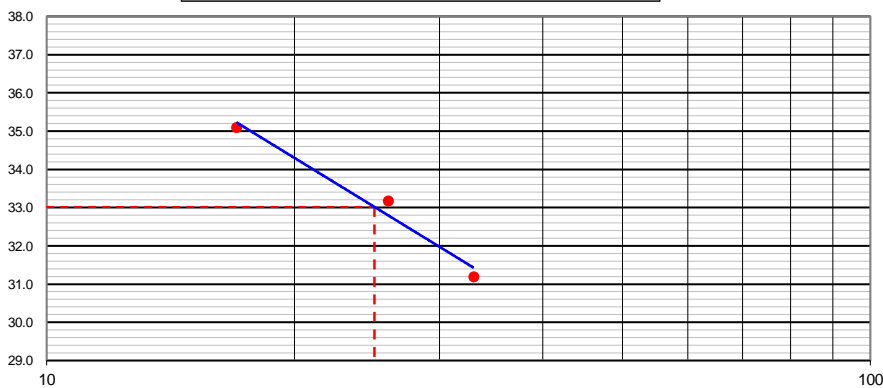
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>10</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.30	33.50	32.75	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.95	28.70	27.83	
Peso de Tarro	gr.	14.00	14.23	13.81	
Peso de Agua	gr.	4.35	4.80	4.92	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.95	14.47	14.02	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	31.18	33.17	35.09	<b>33</b>
Numero de Golpes		<b>33</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>29</b>	<b>33</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.74	14.01	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.78	12.99	
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.15	
Peso de Agua	gr.	0.96	1.02	
Peso de Suelo seco	gr.	5.64	5.84	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	17.02	17.47	<b>17</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>33</b>
Limite Plastico	<b>17</b>
Indice de Plasticidad	<b>16</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

0

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>00+681.00</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-07</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629557.386</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.60-0.83</i>	<b>Fecha :</b> <i>11/01/2022</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-06</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9250157.298</i>	<b>Lado :</b> <i>Derecho</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1638.4	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1512.0	
Peso del agua contenida (gr)	126.4	
Peso de la muestra seca (gr)	1512.0	
Contenido de Humedad (%)	8.36	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.4</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

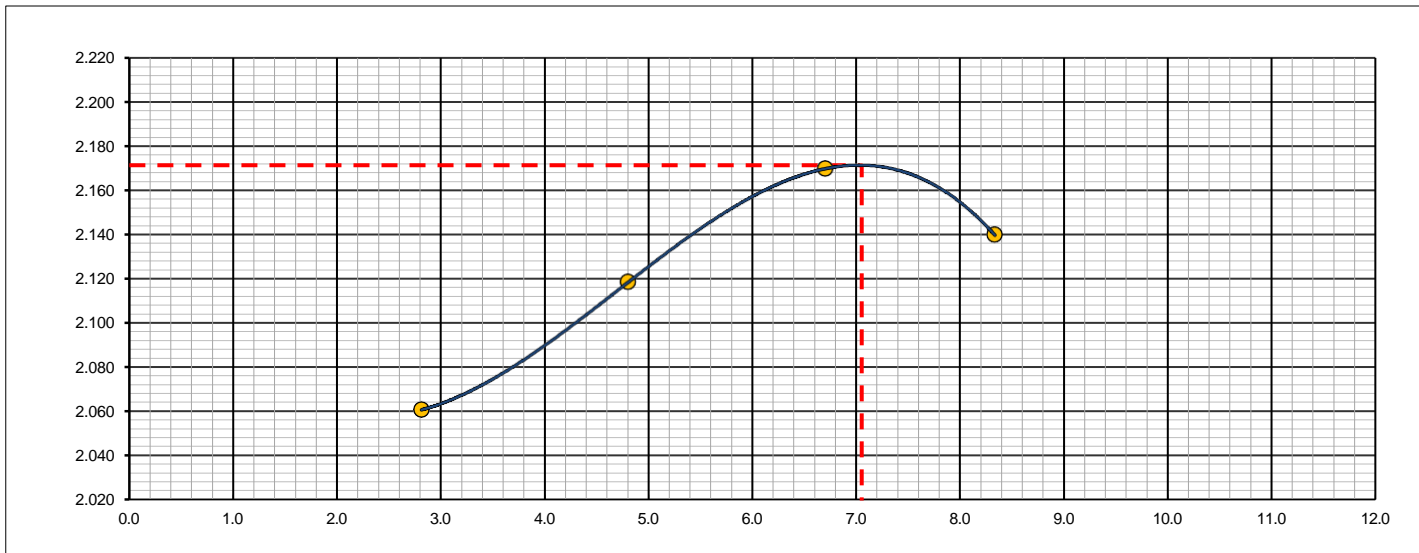
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.60-0.83</b>	Fecha : <b>04/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,873	11,086	11,286	11,292			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,463	4,676	4,876	4,882			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.119	2.220	2.315	2.318			
Recipiente Numero			-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	520.9	603.9	510.8	542.0			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	506.6	576.2	478.7	500.3			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	14.3	27.7	32.1	41.7			
Peso del suelo seco		gr.	507	576	479	500			
Contenido de agua		%	2.8	4.8	6.7	8.3			
Densidad Seca		gr/cc	2.061	2.118	2.170	2.140			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.171	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60-0.83	<b>Fecha :</b> 05/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	6		5		4	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13547.0		13376.0		12869.0	
Peso de molde (g)	8686.0		8754.0		8451.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4861.0		4622.0		4418.0	
Volumen del molde (cm³)	2092.0		2098.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.324		2.203		2.094	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	480.3		430.3		415.5	
Peso suelo seco + tara (g)	448.9		402.1		387.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.4		28.2		27.9	
Peso de suelo seco (g)	448.9		402.1		387.6	
Contenido de humedad (%)	7.0		7.0		7.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.172		2.059		1.953	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
06/02/21	17:00	24	15	0.381	0.331	25	0.635	0.552	49	1.245	1.082
07/02/21	17:00	48	21	0.533	0.464	45	1.143	0.994	63	1.600	1.391
08/02/21	17:00	72	30	0.762	0.663	70	1.778	1.546	90	2.286	1.988
09/02/21	17:00	96	90	2.286	1.988	105	2.667	2.319	125	3.175	2.761

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-06		MOLDE Nº		M-05		MOLDE Nº		M-04	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		18.1	16.4			11.0	9.3			5.1	3.4		
1.270	0.050		40.2	38.5			19.1	17.4			9.3	7.6		
1.905	0.075		66.5	64.8			29.6	27.9			13.5	11.8		
2.540	0.100	70.455	75.0	73.3	-	5.2	42.0	40.3	-	2.8	16.7	15.0	15.3	1.1
3.810	0.150		85.6	83.9			56.3	54.6			24.7	23.0		
5.080	0.200	105.68	145.0	143.3	-	6.7	82.0	80.3	-	3.8	32.0	30.3	30.6	1.4
6.350	0.250		156.3	154.6			99.4	97.7			38.2	36.5		
7.620	0.300		162.4	160.7			112.7	111.0			44.5	42.8		
10.160	0.400		175.8	174.1			121.6	119.9			52.0	50.3		
12.700	0.500		189.2	187.5			133.5	131.8			59.1	57.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*[Firma]*  
 NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

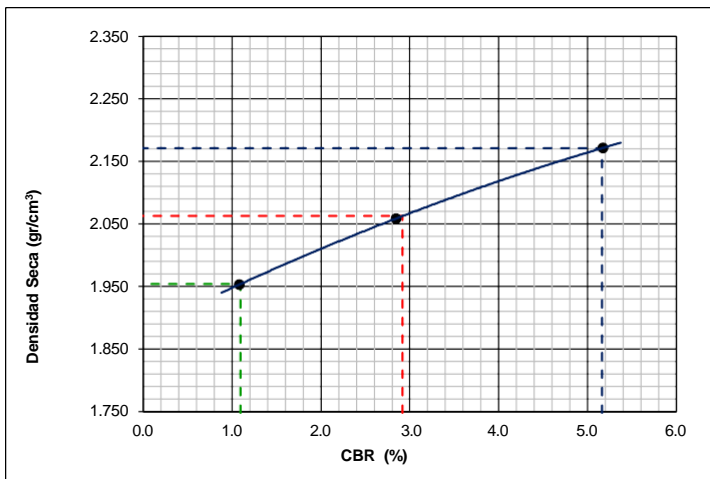
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable: <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.60-0.83</b>	Fecha: <b>09/02/2022</b>	Jefe Laboratorio: <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado: <b>Derecho</b>	

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.171
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.1
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.063
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.954

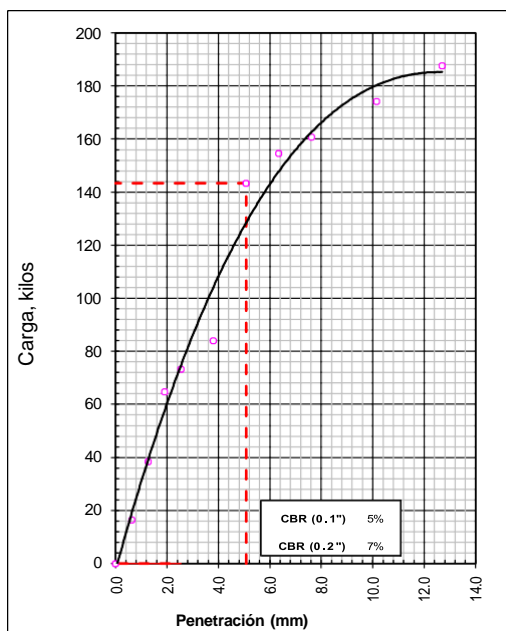
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 5.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 2.9 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 1.1 %

**OBSERVACIONES:**

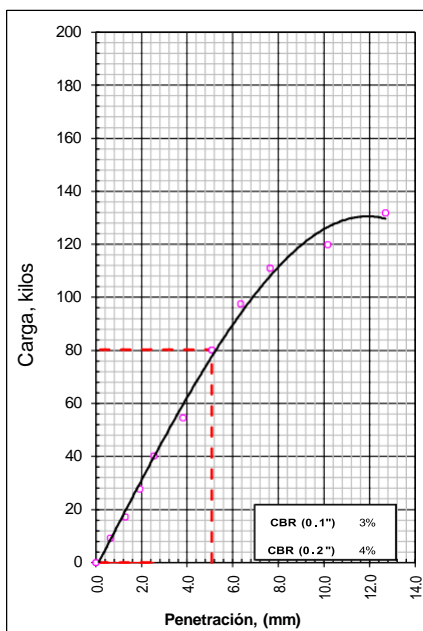
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

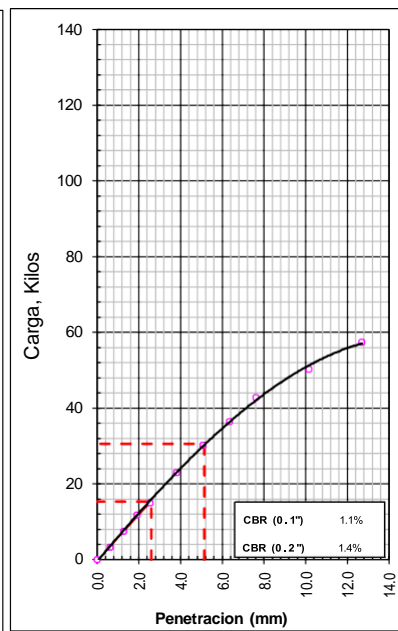
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

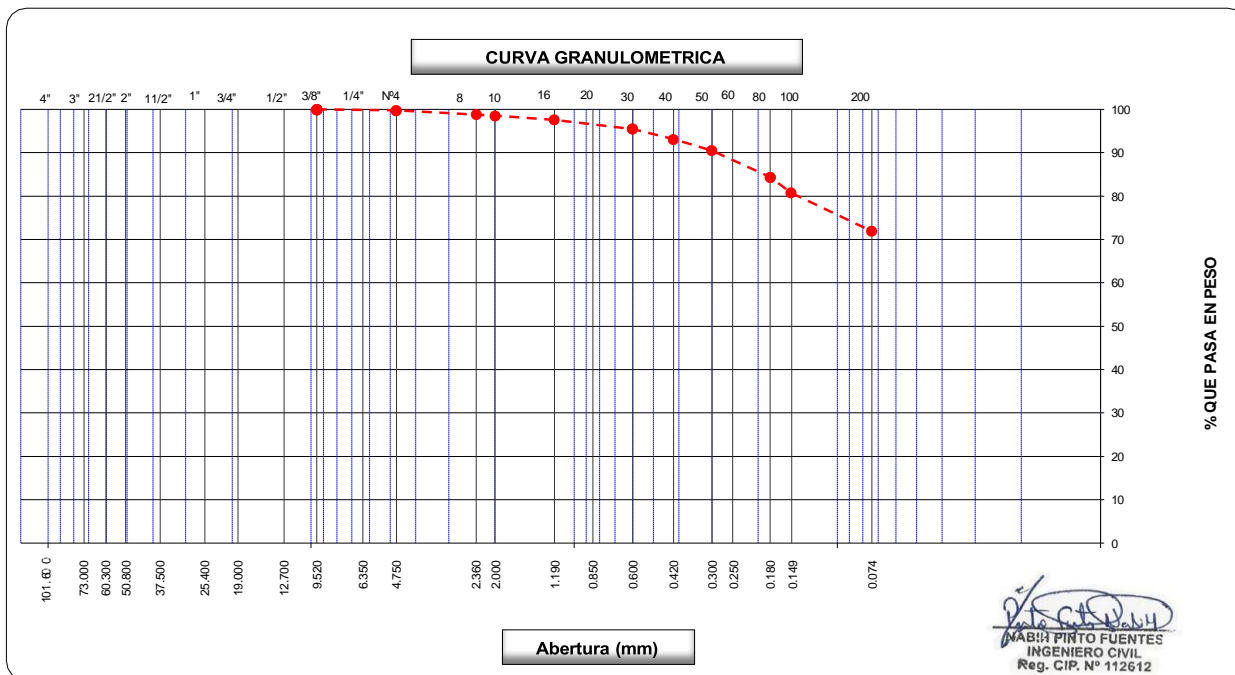
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.83-1.50	<b>Fecha :</b> 10/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">999.5</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">N° 4</span>
1"	25.400						Grava (%) <span style="float: right;">0.3</span>
3/4"	19.000						Arena (%) <span style="float: right;">27.8</span>
1/2"	12.700						Finos (%) <span style="float: right;">71.9</span>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	2.6	0.3	0.3	99.7		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">39</span>
N° 8	2.360	9.4	0.9	1.2	98.8		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">14</span>
N° 10	2.000	2.8	0.3	1.5	98.5		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">25</span>
N° 16	1.190	9.0	0.9	2.4	97.6		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CL</span>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-6 (13)</span>
N° 30	0.600	21.0	2.1	4.5	95.5		
N° 40	0.420	24.0	2.4	6.9	93.1		
N° 50	0.300	26.2	2.6	9.5	90.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	61.2	6.1	15.6	84.4		
N° 100	0.150	36.1	3.6	19.2	80.8		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	88.7	8.9	28.1	71.9		
Pasante		718.5	71.9	100.0			



**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

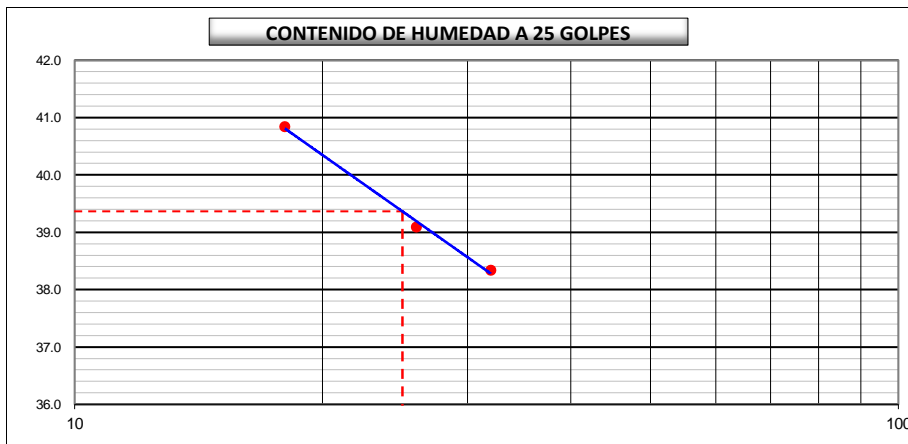
<b>km:</b> 00+681.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629557.386	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.83-1.50	<b>Fecha :</b> 10/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-06	<b>Cor. Norte:</b> 9250157.298	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Tec. Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>19</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.28	36.10	34.59	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.18	29.95	28.68	
Peso de Tarro	gr.	14.27	14.22	14.21	
Peso de Agua	gr.	6.10	6.15	5.91	
Peso del Suelo Seco	gr.	15.91	15.73	14.47	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	38.34	39.10	40.84	<b>39</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>37</b>	<b>35</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.16	13.28	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.42	12.53	
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.16	
Peso de Agua	gr.	0.74	0.75	
Peso de Suelo seco	gr.	5.28	5.37	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	14.02	13.97	<b>14</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>39</b>
Limite Plastico	<b>14</b>
Indice de Plasticidad	<b>25</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>00+681.00</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-08</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629557.386</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.83-1.50</i>	<b>Fecha :</b> <i>10/01/2022</i>	<b>Tec. Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>
<b>Calicata:</b> <i>C-06</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9250157.298</i>	<b>Lado :</b> <i>Derecho</i>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<i>957.5</i>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<i>795.3</i>	
Peso del agua contenida (gr)	162.2	
Peso de la muestra seca (gr)	795.3	
Contenido de Humedad (%)	20.39	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>20.4</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

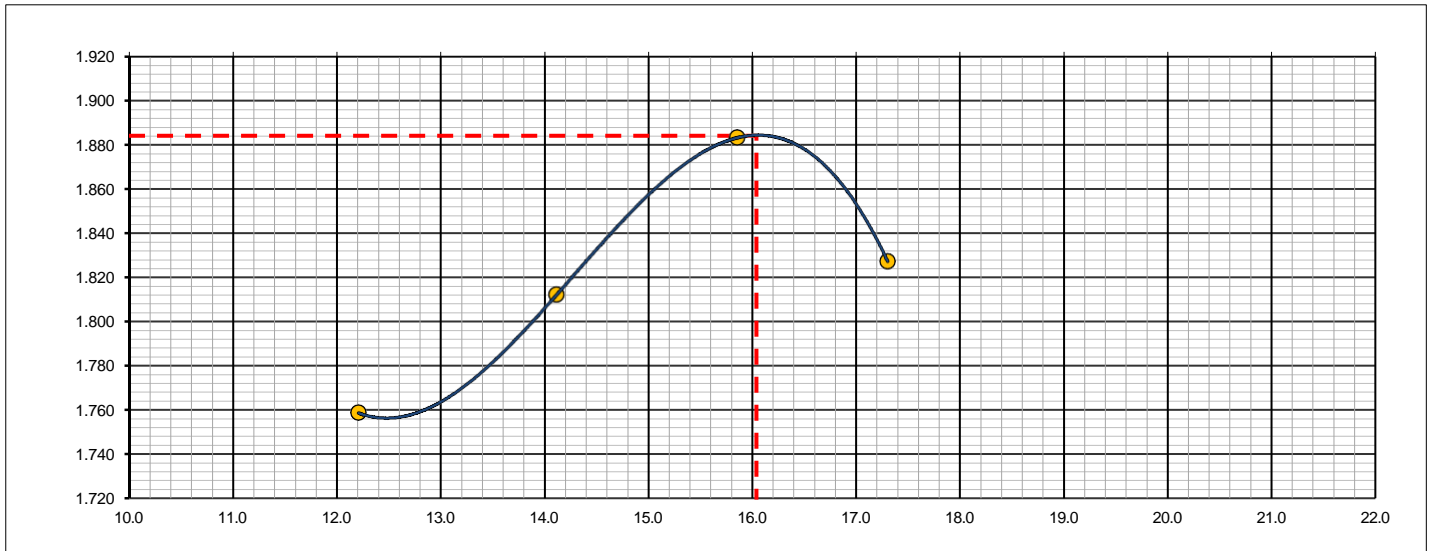
km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.83-1.50</b>	Fecha : <b>09/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.			6,045	6,134	6,241	6,205	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			1,859	1,948	2,055	2,019	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			1.973	2.068	2.182	2.143	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			552.4	620.9	520.3	635.3	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			492.3	544.1	449.1	541.6	
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			60.1	76.8	71.2	93.7	
Peso del suelo seco		gr.			492	544	449	542	
Contenido de agua		%			12.2	14.1	15.9	17.3	
Densidad Seca		gr/cc			1.759	1.812	1.883	1.827	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.884	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 00+681.00	Descripción: E-08	Cor. Este: 629557.386	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.83-1.50	Fecha : 11/02/2022	
Calicata: C-06	Cor. Norte: 9250157.298	Lado : Derecho	Tec. Laboratorio : ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	6		5		4	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13260.0		13096.0		12592.0	
Peso de molde (g)	8686.0		8754.0		8451.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4574.0		4342.0		4141.0	
Volumen del molde (cm³)	2092.0		2098.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.186		2.070		1.963	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	551.6		516.7		621.3	
Peso suelo seco + tara (g)	475.5		445.4		536.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	76.1		71.3		85.2	
Peso de suelo seco (g)	475.5		445.4		536.1	
Contenido de humedad (%)	16.0		16.0		15.9	
Densidad seca (g/cm³)	1.885		1.784		1.693	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11/01/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
12/01/21	17:00	24	115	2.921	2.540	130	3.302	2.871	215	5.461	4.749
13/01/21	17:00	48	142	3.607	3.136	150	3.810	3.313	240	6.096	5.301
14/01/21	17:00	72	180	4.572	3.976	192	4.877	4.241	243	6.172	5.367
15/01/21	17:00	96	205	5.207	4.528	228	5.791	5.036	261	6.629	5.765

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-06		MOLDE Nº		M-05		MOLDE Nº		M-04	
		STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION				
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		1.2	4.4			1.0	4.1			1.0	4.1		
1.270	0.050		1.9	5.3			1.3	4.5			1.1	4.2		
1.905	0.075		5.2	9.7			2.7	6.4			1.2	4.4		
2.540	0.100	70.455	8.2	13.8	-	1.0	4.1	8.3	-	0.6	1.3	4.5	-	0.3
3.810	0.150		9.8	15.9			7.4	12.7			1.6	4.9		
5.080	0.200	105.68	12.3	19.3	-	0.9	9.3	15.3	-	0.7	1.9	5.3	-	0.2
6.350	0.250		15.0	23.0			11.0	17.5			3.2	7.0		
7.620	0.300		17.2	25.9			13.1	20.4			4.3	8.6		
10.160	0.400		20.6	30.5			15.6	23.7			6.2	11.1		
12.700	0.500		24.4	35.6			18.7	27.9			7.4	12.7		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*N. Pinto F.*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

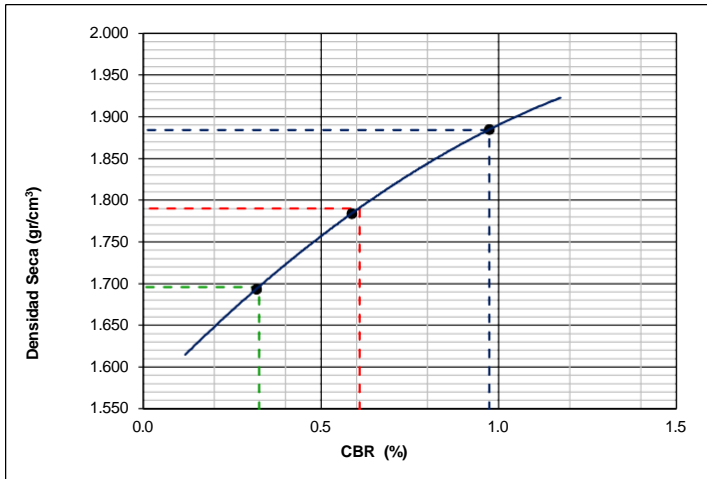
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+681.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629557.386</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.83-1.50</b>	Fecha : <b>15/02/2022</b>	Tec. Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-06</b>	Cor. Norte: <b>9250157.298</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.884</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>16.0</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.790
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.696

<b>RESULTADOS:</b>			
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>1.0</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>0.6</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>0.3</b>	%

**OBSERVACIONES:**

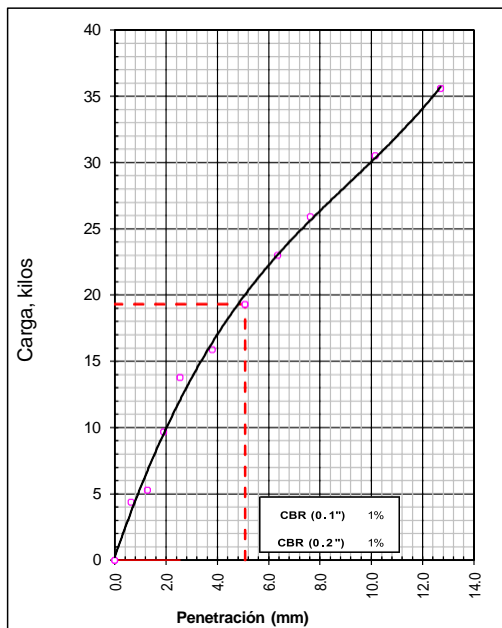
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

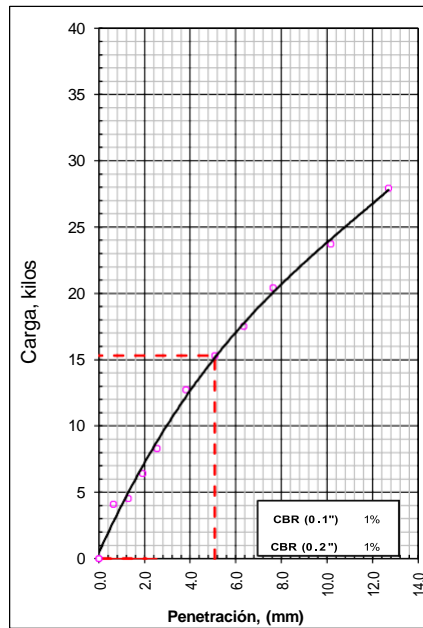
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

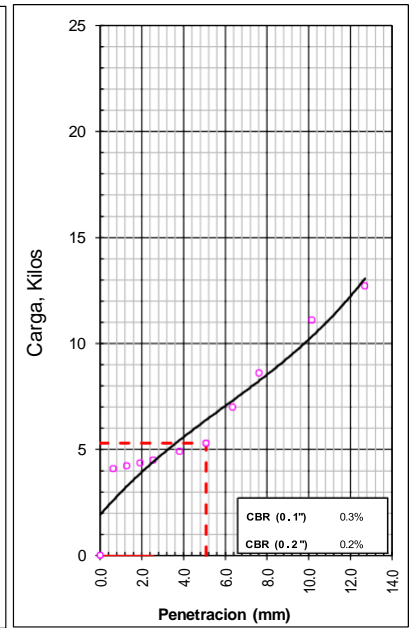
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

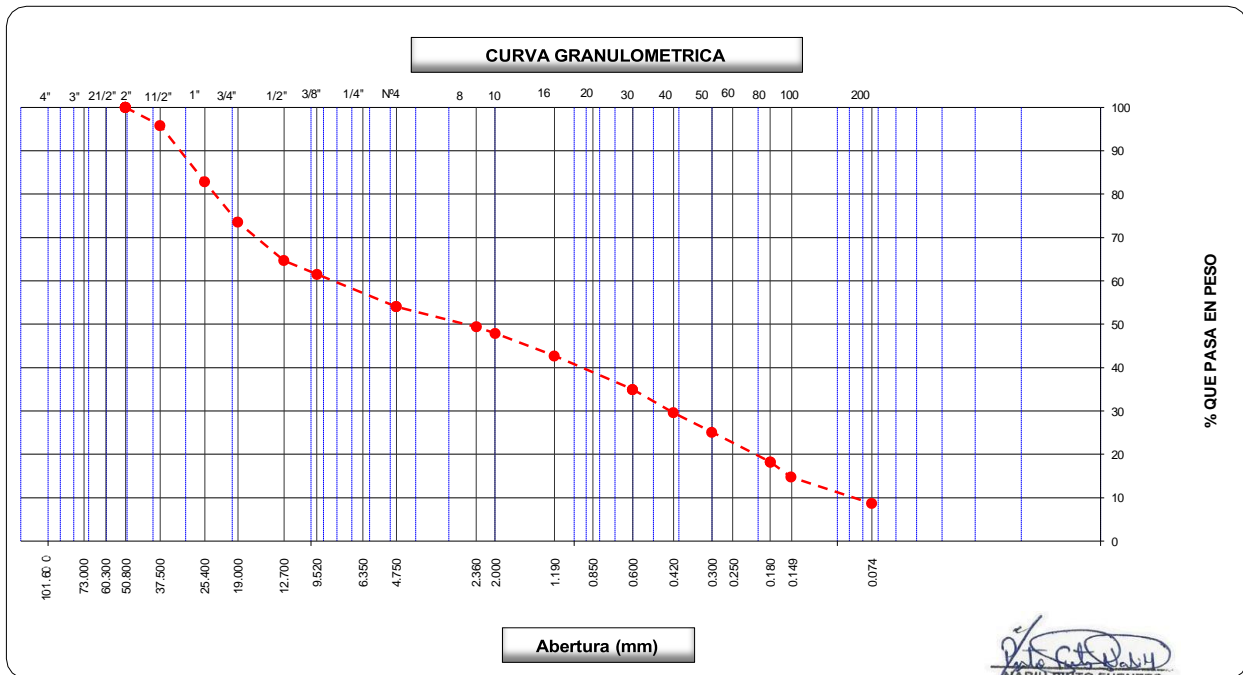
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.14 - 0.30	<b>Fecha :</b> 10/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">17,980.0</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">748.7</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	745.0	4.1	4.1	95.9		Tamaño Maximo <span style="float: right;">2"</span>
1"	25.400	2,340.0	13.0	17.2	82.9		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1 1/2"</span>
3/4"	19.000	1,669.0	9.3	26.4	73.6		Grava (%) <span style="float: right;">45.9</span>
1/2"	12.700	1,596.0	8.9	35.3	64.7		Arena (%) <span style="float: right;">45.4</span>
3/8"	9.520	570.0	3.2	38.5	61.5		Finos (%) <span style="float: right;">8.6</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,340.0	7.5	45.9	54.1		
N° 8	2.360	64.2	4.6	50.6	49.4		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	21.0	1.5	52.1	47.9		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 16	1.190	72.0	5.2	57.3	42.7		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 30	0.600	107.2	7.7	65.0	35.0		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GM</span>
N° 40	0.420	74.3	5.4	70.4	29.6		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-a (0)</span>
N° 50	0.300	61.7	4.5	74.9	25.1		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	95.2	6.9	81.7	18.3		
N° 100	0.150	48.1	3.5	85.2	14.8		
N° 200	0.074	85.0	6.1	91.4	8.6		
Pasante		120.0	8.7	100.0			<b>Observaciones</b>





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

0

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.14 - 0.30	<b>Fecha :</b> 10/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

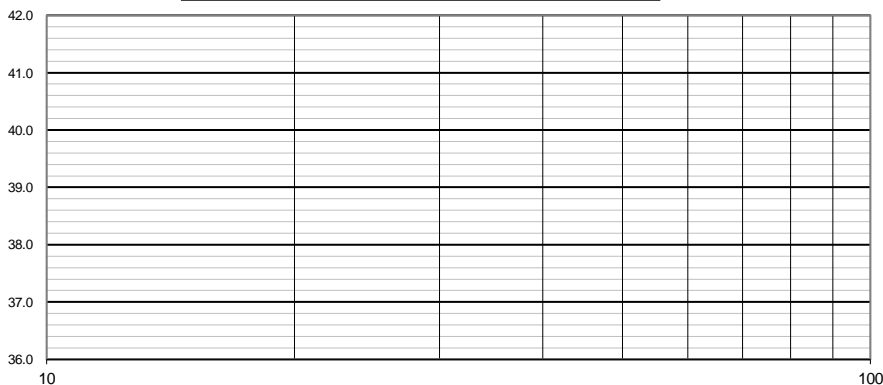
### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				
Contenido de Humedad	%				
Numero de Golpes					
					<b>Limite Liquido</b>
					0

### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				
Contenido de Humedad	%				
					<b>Limite Plastico</b>
					NP

### CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



### Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

### Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

  
**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14 - 0.30</b>	Fecha : <b>10/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>883.8</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>829.5</b>	
Peso del agua contenida (gr)	54.3	
Peso de la muestra seca (gr)	829.5	
Contenido de Humedad (%)	6.55	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>6.5</b>	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.14 - 0.30</b>	Fecha : <b>25/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

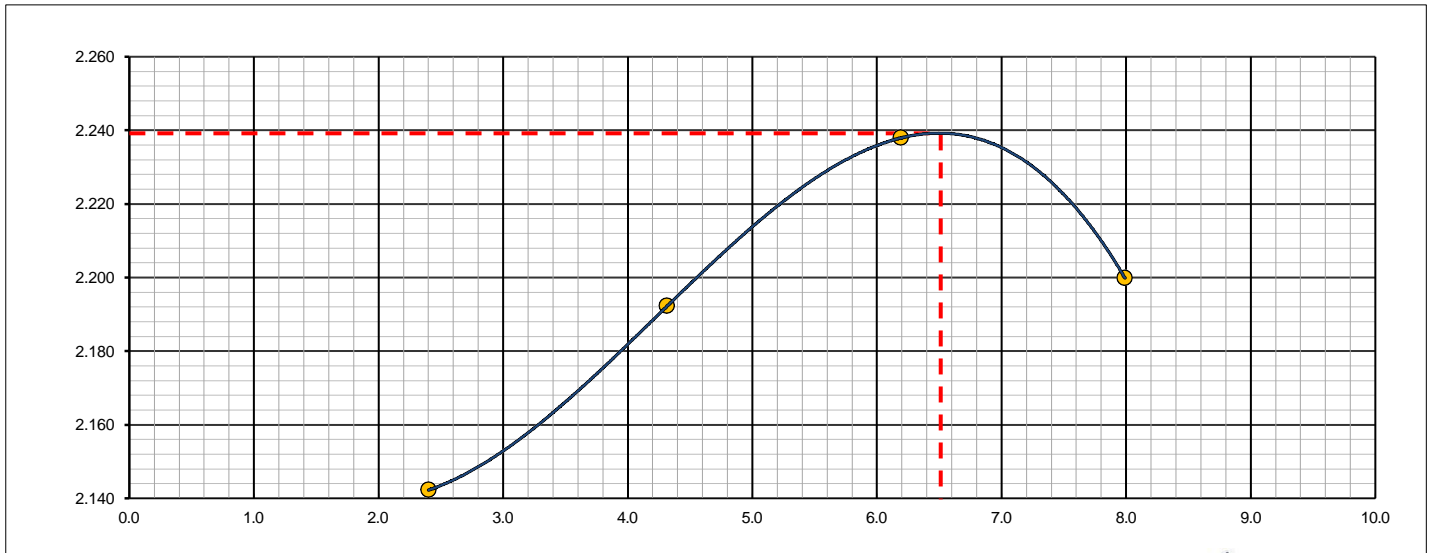
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"	Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	11,030	11,226	11,415	11,413
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,620	4,816	5,005	5,003
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.194	2.287	2.377	2.376
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	438.9	502.7	603.4	533.8
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	428.6	481.9	568.2	494.3
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	10.3	20.8	35.2	39.5
Peso del suelo seco	gr.	429	482	568	494
Contenido de agua	%	2.403	4.316	6.195	7.991
Densidad Seca	gr/cc	2.142	2.192	2.238	2.200

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.239	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.5	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.14 - 0.30	<b>Fecha :</b> 25/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	54	36	4
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11447.0	12491.0	12979.0
Peso de molde (g)	6358.0	7720.0	8451.0
Peso del suelo húmedo (g)	5089.0	4771.0	4528.0
Volumen del molde (cm³)	2134.0	2113.0	2110.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.385	2.258	2.146
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	567.3	527.3	612.1
Peso suelo seco + tara (g)	532.6	495.5	574.7
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	34.7	31.8	37.4
Peso de suelo seco (g)	532.6	495.5	574.7
Contenido de humedad (%)	6.5	6.4	6.5
Densidad seca (g/cm³)	2.239	2.122	2.015

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-54		MOLDE Nº		M-36		MOLDE Nº		M-04	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		143	141.3			102	100.6			70	68.6		
1.270	0.050		351	349.4			275	273.7			193	190.9		
1.905	0.075		540	538.5			373	371.0			306	304.0		
2.540	0.100	70.455	763	761.8	-	53.5	594	592.1	-	41.6	491	489.0	-	34.3
3.810	0.150		1072	1070.8			857	855.6			733	731.1		
5.080	0.200	105.68	1524	1522.6	-	71.3	1185	1184.2	-	55.4	896	894.3	-	41.9
6.350	0.250		1936	1934.8			1511	1510.2			1153	1152.2		
7.620	0.300		2893	2892.7			2415	2414.8			1685	1684.4		
10.160	0.400		4125	4125.3			2816	2815.5			2016	2015.1		
12.700	0.500						3590	3589.6			2495	2494.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

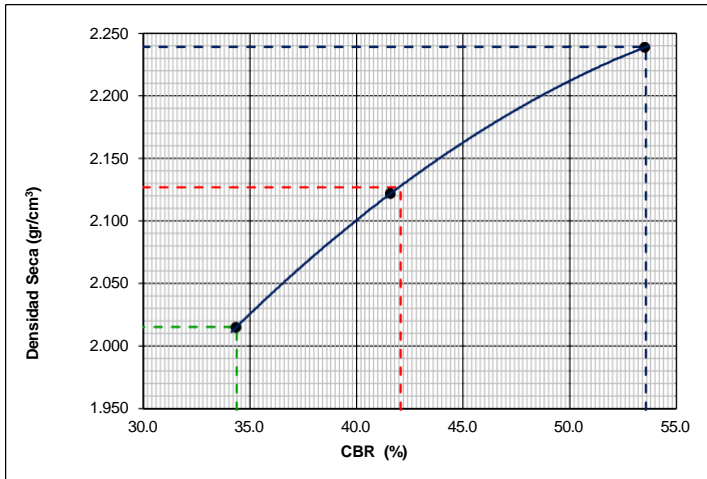
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.14 - 0.30	<b>Fecha :</b> 29/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.239
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 6.5
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.127
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.015

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 53.6 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 42.1 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 34.4 %

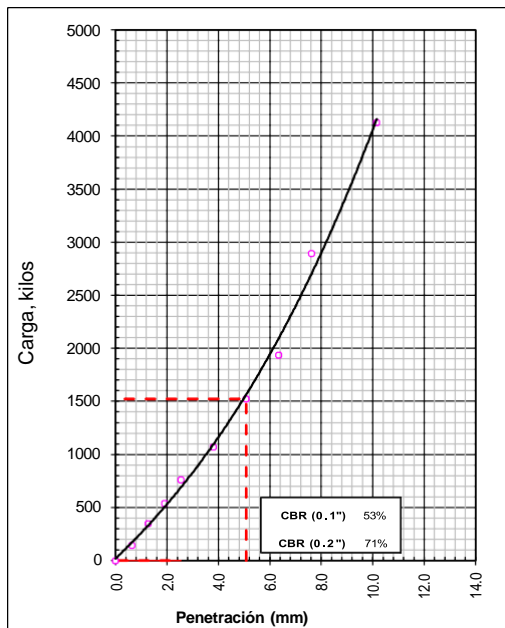
**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

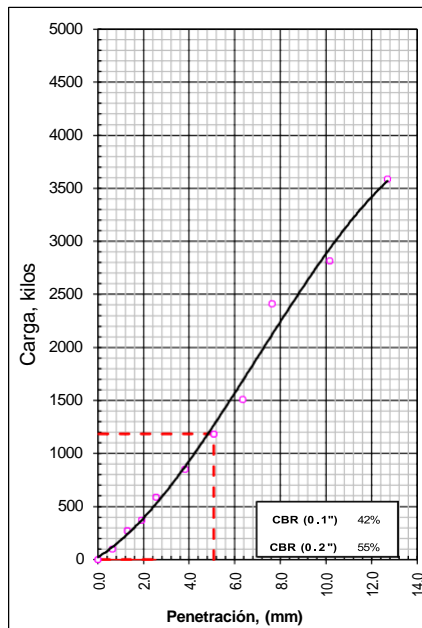
\_\_\_\_\_

N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

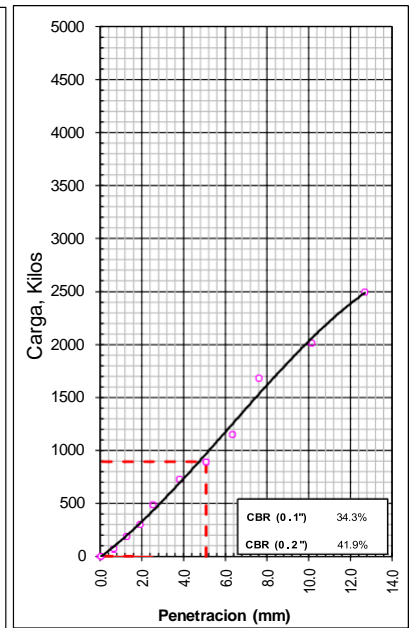
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

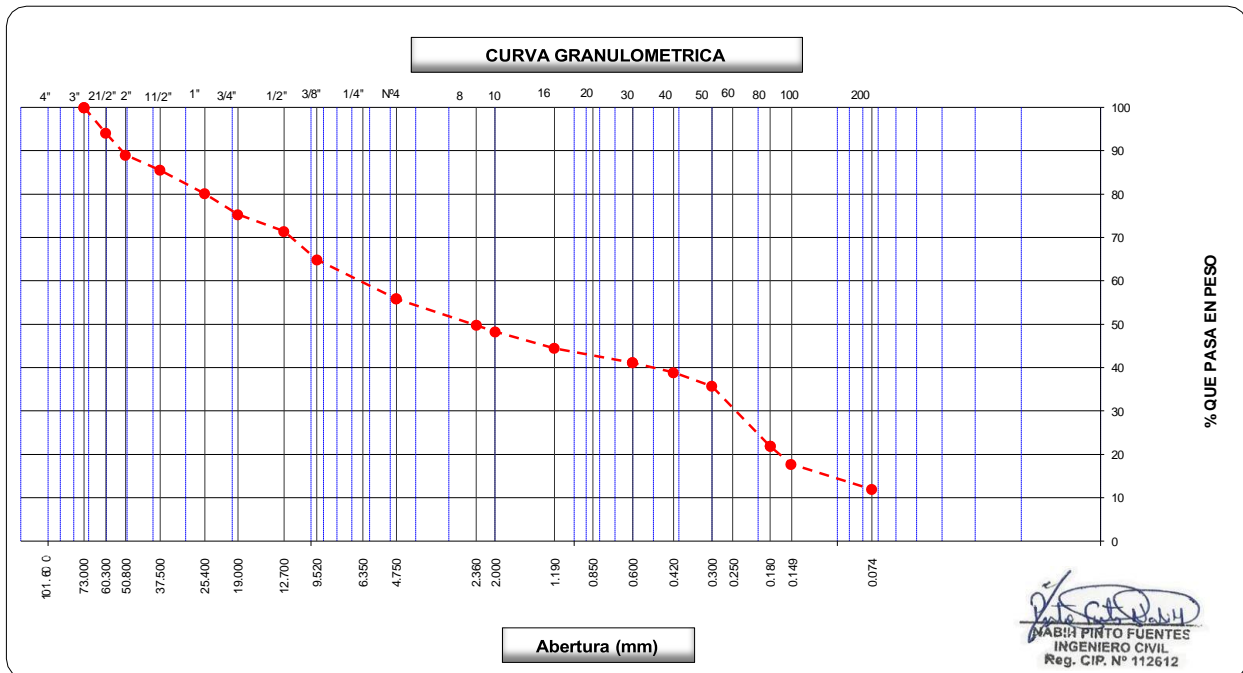
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.41 - 0.58	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">19,567.0</span>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">799.1</span>
2 1/2"	60.300	1,165.0	6.0	6.0	94.1		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	980.0	5.0	11.0	89.0		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3"</span>
1 1/2"	37.500	686.0	3.5	14.5	85.5		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">2 1/2"</span>
1"	25.400	1,056.0	5.4	19.9	80.1		Grava (%) <span style="float: right;">44.1</span>
3/4"	19.000	945.0	4.8	24.7	75.3		Arena (%) <span style="float: right;">44.0</span>
1/2"	12.700	761.0	3.9	28.6	71.4		Finos (%) <span style="float: right;">11.9</span>
3/8"	9.520	1,277.0	6.5	35.1	64.9		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	1,760.0	9.0	44.1	55.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	87.3	6.1	50.2	49.8		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 10	2.000	21.4	1.5	51.7	48.3		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 16	1.190	54.4	3.8	55.5	44.5		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GM</span>
N° 30	0.600	47.7	3.3	58.9	41.1		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 40	0.420	32.2	2.3	61.1	38.9		
N° 50	0.300	45.3	3.2	64.3	35.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	197.9	13.8	78.1	21.9		
N° 100	0.150	58.9	4.1	82.2	17.8		
N° 200	0.074	83.3	5.8	88.1	11.9		
Pasante		170.7	11.9	100.0			<b>Observaciones</b>







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CL**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.41 - 0.58</b>	Fecha : <b>30/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

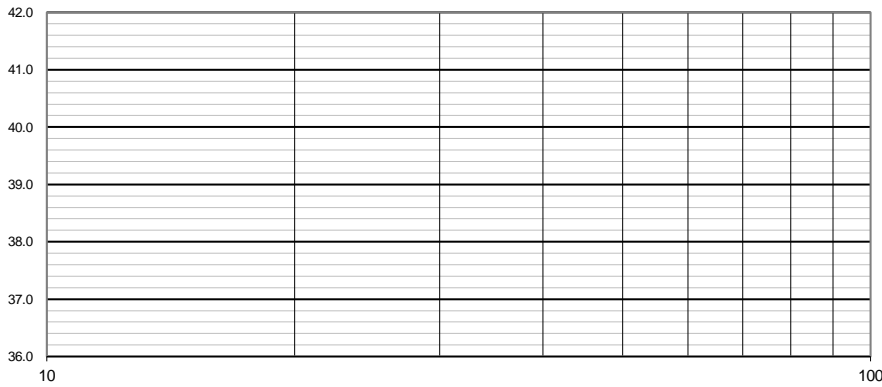
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					<b>0</b>
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					<b>NP</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>0</b>
Limite Plastico	<b>NP</b>
Indice de Plasticidad	<b>NP</b>

**Observaciones**

*Pasante Tamiz N° 40*

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO C**Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**km: **00+792.35**Descripción: **E-04**Cor. Este: **629543.061**Ing. Responsable : **N. PINTO F.**Zona: **Pista principal**Profundidad: **0.41 - 0.58**Fecha : **30/01/2022**Calicata: **C-07**Cor. Norte: **9250046.885**Lado : **Derecho**Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE****1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1493.7	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1402.5	
Peso del agua contenida (gr)	91.2	
Peso de la muestra seca (gr)	1402.5	
Contenido de Humedad (%)	6.50	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.5	

NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

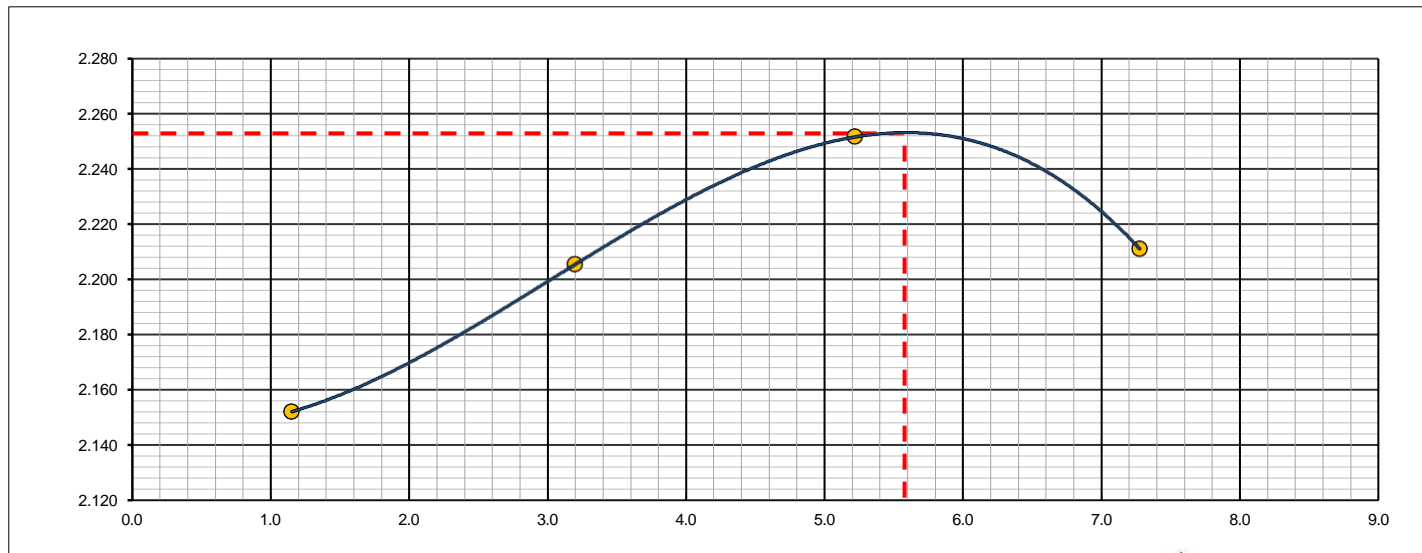
km: 00+792.35	Descripción: E-04	Cor. E. N. PI 629543.061	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.41 - 0.58	Fecha : 17/02/2022	
Calicata: C-07	Cor. Norte: 9250046.885	Lado : ROMDerecho	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,995	11,203	11,399	11,405			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,585	4,793	4,989	4,995			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.177	2.276	2.369	2.372			
Recipiente Numero			-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	480.3	445.0	437.3	460.2			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	474.8	431.2	415.6	429.0			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	5.5	13.8	21.7	31.2			
Peso del suelo seco		gr.	475	431	416	429			
Contenido de agua		%	1.2	3.2	5.2	7.3			
Densidad Seca		gr/cc	2.152	2.205	2.251	2.211			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.253	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesi **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **00+792.35**

Descripción: **E-04**

Cor. EN. **PINTO F 629543.061**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.41 - 0.58**

Fecha : **18/02/2022**

Calicata: **C-07**

Cor. Norte: **9250046.885**

Lado **ROMAN Derecho**

Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	13		12		11	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12978.0		13192.0		10644.0	
Peso de molde (g)	7954.0		8436.0		6136.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5024.0		4756.0		4508.0	
Volumen del molde (cm³)	2115.0		2116.0		2104.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.375		2.248		2.143	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	433.8		464.1		442.7	
Peso suelo seco + tara (g)	411.2		440.0		419.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	22.6		24.1		23.3	
Peso de suelo seco (g)	411.2		440.0		419.4	
Contenido de humedad (%)	5.5		5.5		5.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.252		2.131		2.030	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/02/21	17:00	24	2	0.051	0.044	1	0.025	0.022	3	0.076	0.066
20/02/21	17:00	48	3	0.076	0.066	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088
21/02/21	17:00	72	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110
22/02/21	17:00	96	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110	6	0.152	0.133

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-13		MOLDE Nº		M-12		MOLDE Nº		M-11	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		100.6	98.9			35.0	33.3			71.9	70.2		
1.270	0.050		229.7	228.1			112.9	111.2			132.6	130.9		
1.905	0.075		357.6	356.0			206.8	205.2			178.8	177.1		
2.540	0.100	70.455	675.6	674.2	-	47.6	314.4	312.8	381	26.9	235.6	234.0	-	16.5
3.810	0.150		809.6	808.3			527.8	526.3			300.4	298.8		
5.080	0.200	105.68	938.8	937.5	-	44.1	695.7	694.3	751.0	35.3	357.9	356.3	-	16.8
6.350	0.250		1160.9	1159.7			870.9	869.6			422.8	421.3		
7.620	0.300		1410.5	1409.5			1010.4	1009.2			480.6	479.1		
10.160	0.400		1869.9	1869.1			1252.7	1251.6			590.7	589.2		
12.700	0.500		2289.7	2289.1			1445.7	1444.7			687.9	686.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

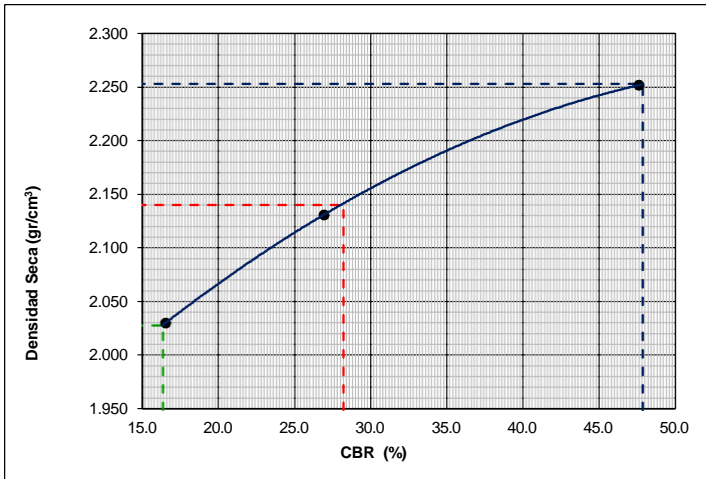
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.41 - 0.58</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.253</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>5.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.140
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.028

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>47.9</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>28.2</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>16.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

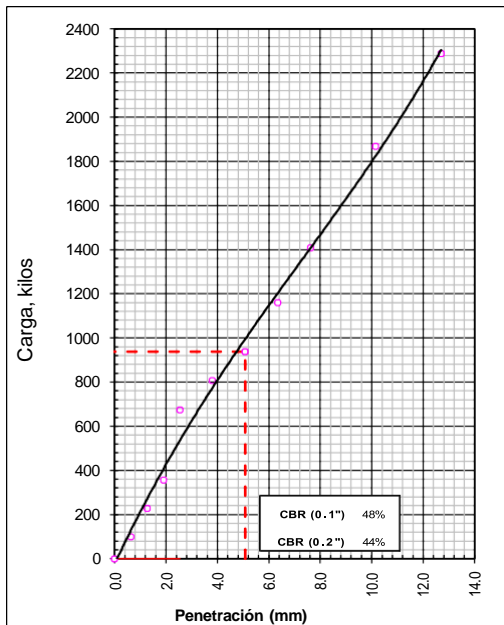
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

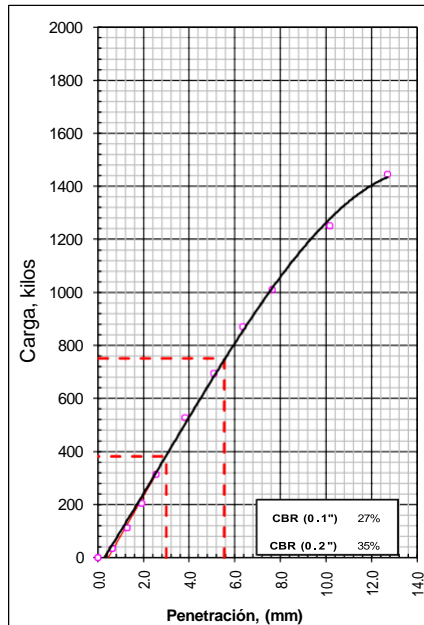
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

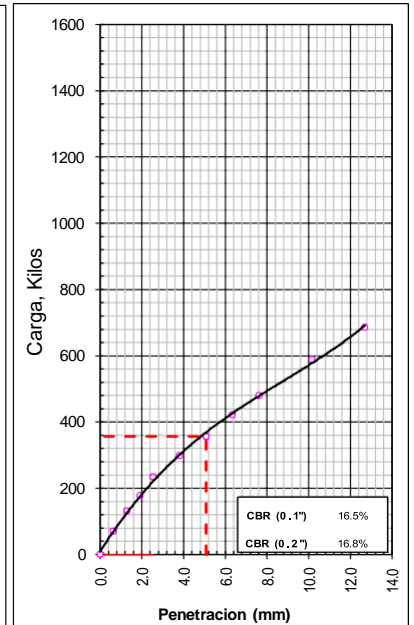
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

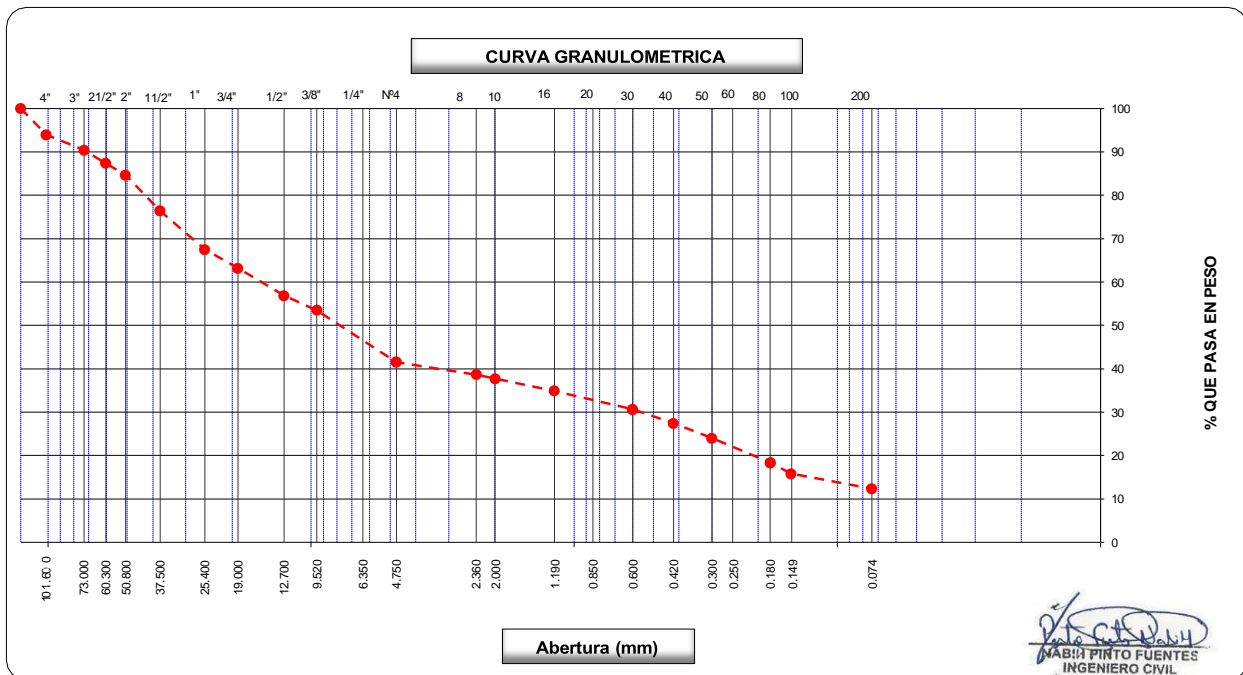
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISENO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.58 - 0.79	<b>Fecha :</b> 12/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600	1,325.0	6.1	6.1	93.9		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">21,863.0</span>
3"	73.000	766.0	3.5	9.6	90.4		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">821.7</span>
2 1/2"	60.300	666.0	3.1	12.6	87.4		
2"	50.800	596.0	2.7	15.3	84.7		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,802.0	8.2	23.6	76.4		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400	1,949.0	8.9	32.5	67.5		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000	943.0	4.3	36.8	63.2		Grava (%) <span style="float: right;">58.5</span>
1/2"	12.700	1,375.0	6.3	43.1	56.9		Arena (%) <span style="float: right;">29.2</span>
3/8"	9.520	748.0	3.4	46.5	53.5		Finos (%) <span style="float: right;">12.4</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <span style="float: right;">34</span>
N° 4	4.750	2,612.0	12.0	58.5	41.5		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	56.1	2.8	61.3	38.7		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">20</span>
N° 10	2.000	18.5	0.9	62.2	37.8		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">14</span>
N° 16	1.190	56.0	2.8	65.1	34.9		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">GC</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">A-2-6 (0)</span>
N° 30	0.600	84.2	4.3	69.3	30.7		Clasificacion AASHTO
N° 40	0.420	63.8	3.2	72.6	27.4		
N° 50	0.300	67.6	3.4	76.0	24.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	111.8	5.7	81.6	18.4		
N° 100	0.150	51.1	2.6	84.2	15.8		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	67.7	3.4	87.6	12.4		
Pasante		244.9	12.4	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.58 - 0.79	<b>Fecha :</b> 18/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

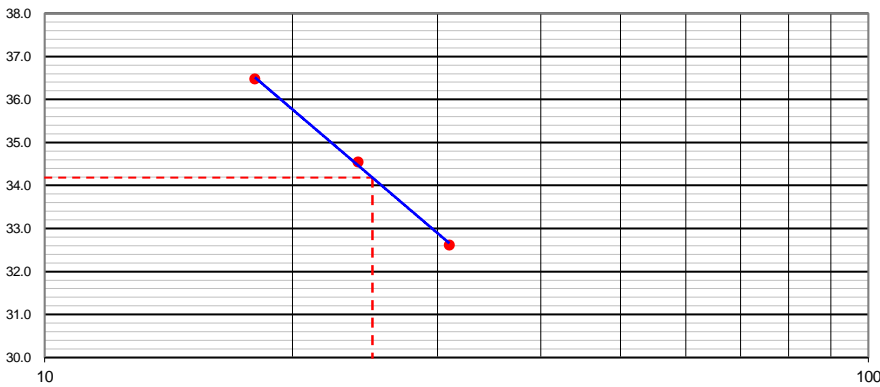
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>12</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.26	33.62	35.11	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.56	28.60	29.54	
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.07	14.27	
Peso de Agua	gr.	4.70	5.02	5.57	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.41	14.53	15.27	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.62	34.55	36.48	<b>34</b>
Numero de Golpes		31	24	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>33</b>	<b>29</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.11	13.33	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.12	12.30	
Peso de Tarro	gr.	7.15	7.14	
Peso de Agua	gr.	0.99	1.03	
Peso de Suelo seco	gr.	4.97	5.16	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.92	19.96	<b>20</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>34</b>
Limite Plastico	<b>20</b>
Indice de Plasticidad	<b>14</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **00+792.35**

Descripción: **E-05**

Cor. Este: **629543.061**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.58 - 0.79**

Fecha : **12/01/2022**

Calicata: **C-07**

Cor. Norte: **9250046.885**

Lado : **Derecho**

Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1461.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1356.8	
Peso del agua contenida (gr)	104.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1356.8	
Contenido de Humedad (%)	7.70	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.7	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

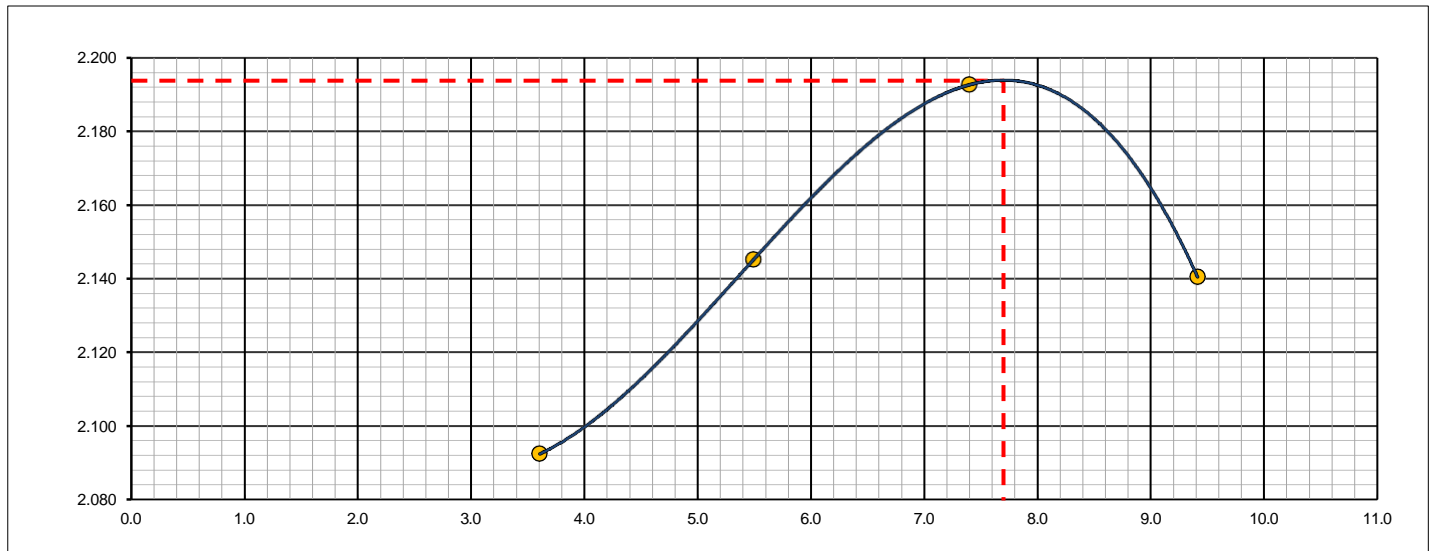
km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.58 - 0.79</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde		Volumen Molde		m3.		N° de capas	
	4"	6"					5	
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,976	11,176	11,369	11,342			
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,566	4,766	4,959	4,932			
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.168	2.263	2.355	2.342			
Recipiente Numero		-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	433.6	501.2	611.3	555.8			
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	418.5	475.1	569.2	508.0			
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.	15.1	26.1	42.1	47.8			
Peso del suelo seco	gr.	419	475	569	508			
Contenido de agua	%	3.6	5.5	7.4	9.4			
Densidad Seca	gr/cc	2.093	2.145	2.193	2.140			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.194	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.58 - 0.79	<b>Fecha :</b> 18/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	44	19	37			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12818.0		12826.0		12259.0	
Peso de molde (g)	7861.0		8052.0		7781.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4957.0		4774.0		4478.0	
Volumen del molde (cm³)	2099.0		2126.0		2106.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.362		2.246		2.126	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	433.6		511.9		563.6	
Peso suelo seco + tara (g)	402.8		475.3		523.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	30.8		36.6		40.3	
Peso de suelo seco (g)	402.8		475.3		523.3	
Contenido de humedad (%)	7.6		7.7		7.7	
Densidad seca (g/cm³)	2.194		2.085		1.974	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/02/21	17:00	24	30	0.762	0.663	42	1.067	0.928	52	1.321	1.149
20/02/21	17:00	48	59	1.499	1.303	79	2.007	1.745	85	2.159	1.877
21/02/21	17:00	72	92	2.337	2.032	106	2.692	2.341	129	3.277	2.849
22/02/21	17:00	96	135	3.429	2.982	149	3.785	3.291	162	4.115	3.578

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-44		MOLDE Nº		M-19		MOLDE Nº		M-37	
			STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION			
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		66.9	65.2			40.6	38.9			23.1	21.4		
1.270	0.050		135.2	133.5			83.5	81.8			56.9	55.2		
1.905	0.075		215.9	214.3			142.3	140.6			93.1	91.4		
2.540	0.100	70.455	483.2	481.7	-	34.0	272.1	270.5	-	19.1	161.2	159.5	-	11.3
3.810	0.150		612.3	610.9			388.2	386.6			213.5	211.9		
5.080	0.200	105.68	799.6	798.3	-	37.6	511.2	509.7	-	24.0	306.6	305.0	-	14.4
6.350	0.250		896.6	895.3			611.2	609.8			389.2	387.6		
7.620	0.300		1002.3	1001.1			733.2	731.8			499.1	497.6		
10.160	0.400		1391.4	1390.3			811.2	809.9			555.6	554.1		
12.700	0.500		1403.2	1402.2			899.3	898.0			612.3	610.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABIN PIRTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

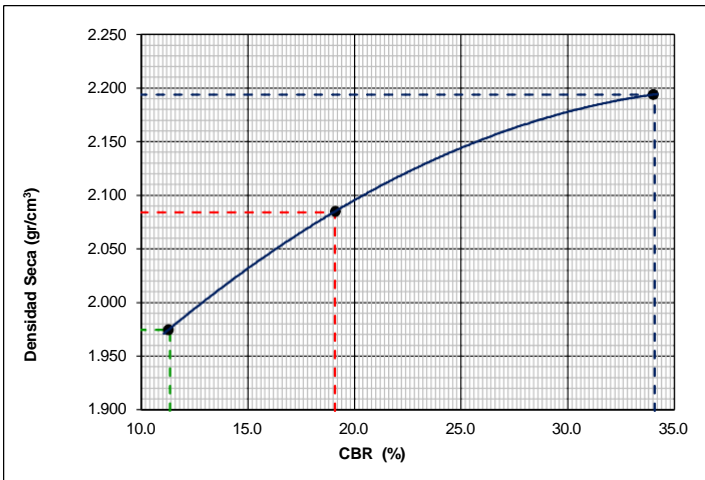
Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.58 - 0.79	<b>Fecha :</b> 22/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



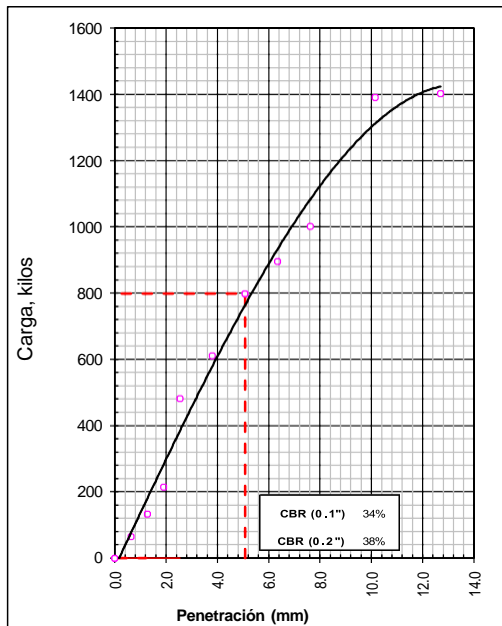
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.194
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.084
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.974

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 34.1 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 19.1 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 11.3 %

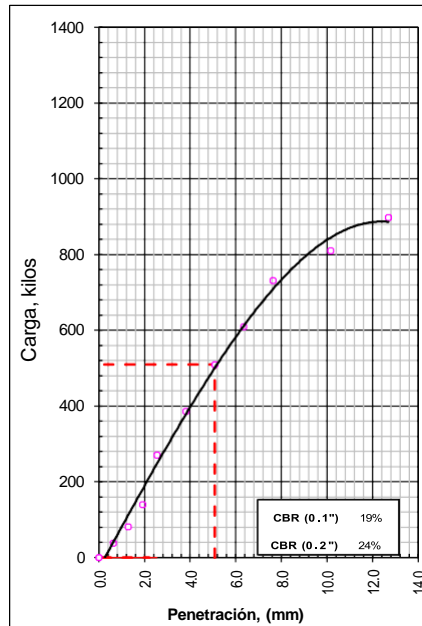
**OBSERVACIONES:**

NABIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

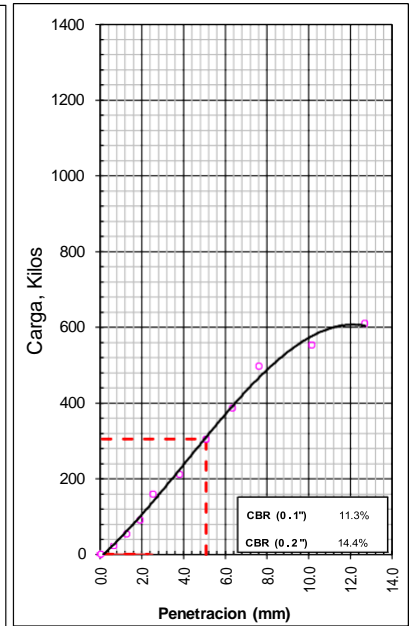
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

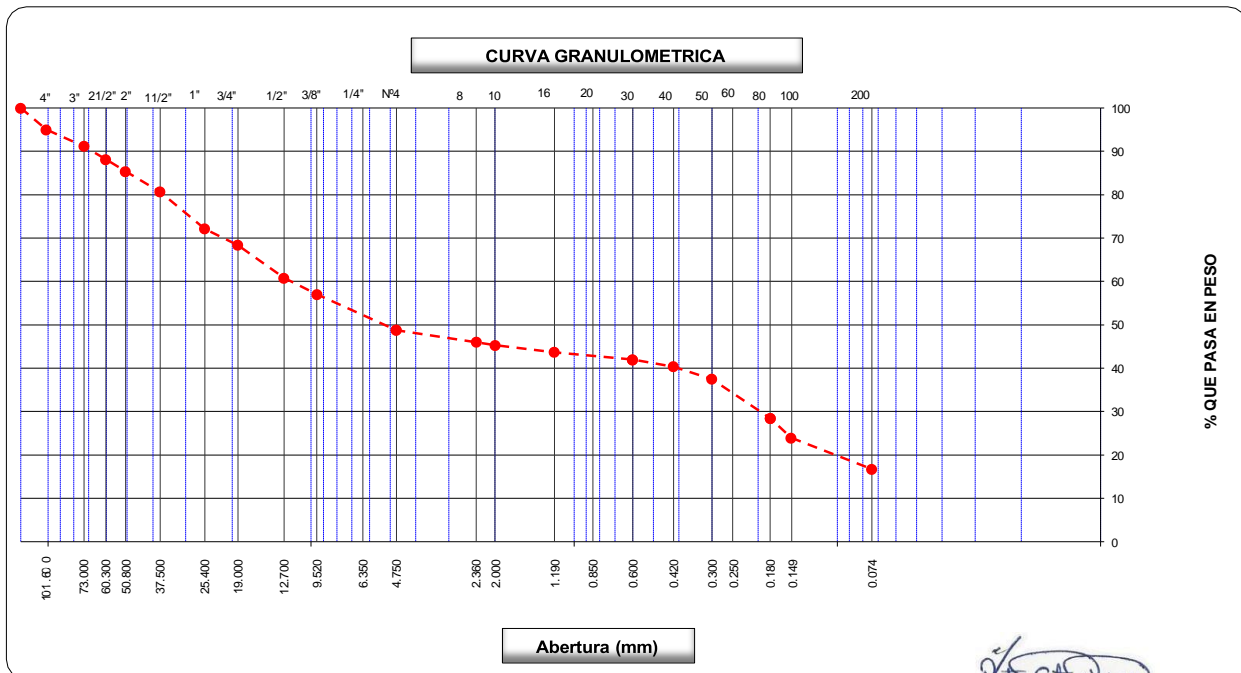
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis:** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo:** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable:</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.86 - 1.12	<b>Fecha:</b> 12/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado:</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio:</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600	1,135.0	5.0	5.0	95.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">22,753.0</span>
3"	73.000	871.0	3.8	8.8	91.2		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">807.6</span>
2 1/2"	60.300	698.0	3.1	11.9	88.1		
2"	50.800	618.0	2.7	14.6	85.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,075.0	4.7	19.3	80.7		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400	1,936.0	8.5	27.8	72.2		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000	858.0	3.8	31.6	68.4		Grava (%) <span style="float: right;">51.2</span>
1/2"	12.700	1,726.0	7.6	39.2	60.8		Arena (%) <span style="float: right;">32.1</span>
3/8"	9.520	854.0	3.8	43.0	57.1		Finos (%) <span style="float: right;">16.7</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,880.0	8.3	51.2	48.8		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	45.5	2.8	54.0	46.0		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">29</span>
N° 10	2.000	11.9	0.7	54.7	45.3		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">23</span>
N° 16	1.190	26.5	1.6	56.3	43.7		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">6</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GM</span>
N° 30	0.600	28.7	1.7	58.0	42.0		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 40	0.420	27.1	1.6	59.7	40.4		
N° 50	0.300	47.3	2.9	62.5	37.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	149.5	9.0	71.5	28.5		
N° 100	0.150	75.3	4.6	76.1	23.9		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	118.6	7.2	83.3	16.7		
Pasante		277.2	16.8	100.0			



**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.86 - 1.12	<b>Fecha :</b> 15/01/2021	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

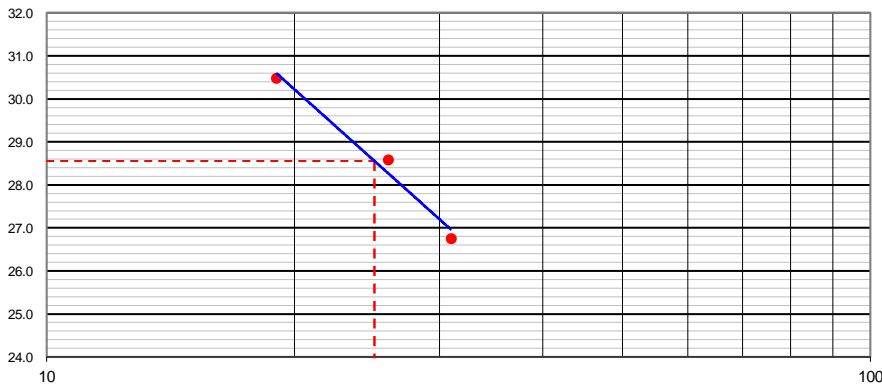
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>12</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	29.36	30.22	31.29	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.15	26.63	27.26	
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.07	14.04	
Peso de Agua	gr.	3.21	3.59	4.03	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.00	12.56	13.22	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	26.75	28.58	30.48	<b>29</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>28</b>	<b>31</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.55	13.21		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.53	12.10		
Peso de Tarro	gr.	7.17	7.17		
Peso de Agua	gr.	1.02	1.11		
Peso de Suelo seco	gr.	4.36	4.93		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	23.39	22.52		<b>23</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>29</b>
Limite Plastico	<b>23</b>
Indice de Plasticidad	<b>6</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 1.12</b>	Fecha : <b>12/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1219.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1123.8	
Peso del agua contenida (gr)	95.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1123.8	
Contenido de Humedad (%)	8.50	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.5</b>	

  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

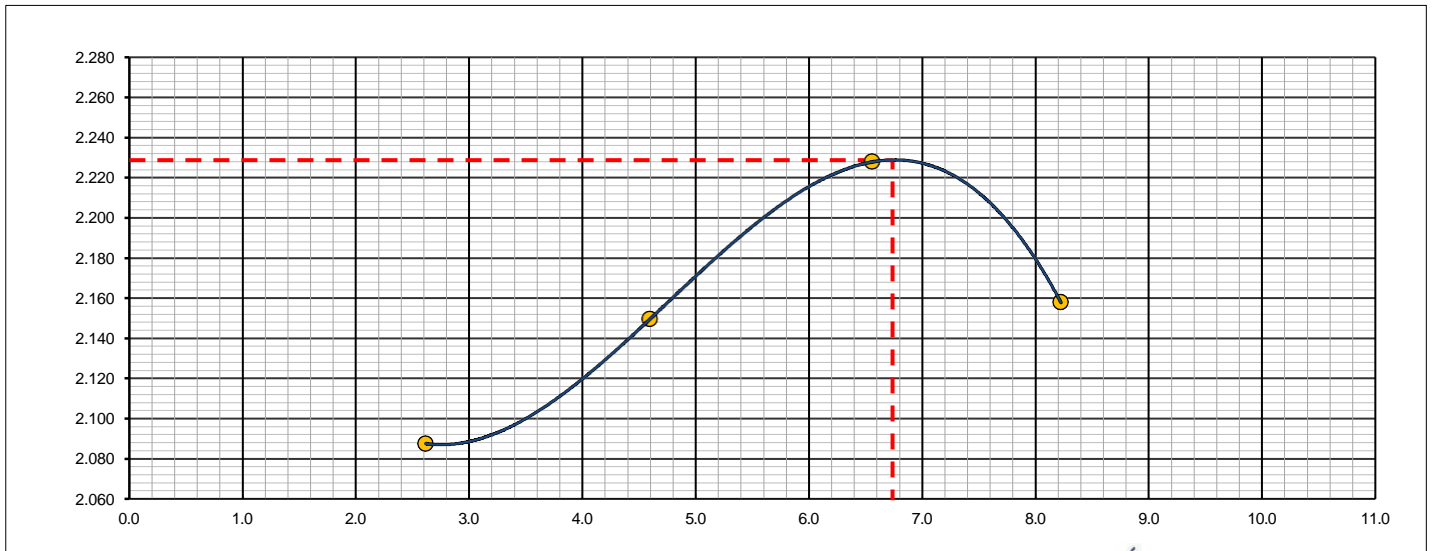
km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 1.12</b>	Fecha : <b>15/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				10,922	11,145	11,409	11,328	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,512	4,735	4,999	4,918	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.142	2.248	2.374	2.335	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				509.0	487.2	509.0	512.3	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				496.0	465.8	477.7	473.4	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				13.0	21.4	31.3	38.9	
Peso del suelo seco	gr.				496	466	478	473	
Contenido de agua	%				2.6	4.6	6.6	8.2	
Densidad Seca	gr/cc				2.088	2.150	2.228	2.158	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.229	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABUI PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **IMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86 - 1.12</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	6		4		3	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12614.0		12707.0		12365.0	
Peso de molde (g)	7590.0		7915.0		7820.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5024.0		4792.0		4545.0	
Volumen del molde (cm³)	2112.0		2123.0		2122.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	<b>2.379</b>		<b>2.257</b>		<b>2.142</b>	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	452.3		465.8		430.4	
Peso suelo seco + tara (g)	423.9		436.6		403.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	28.4		29.2		27.0	
Peso de suelo seco (g)	423.9		436.6		403.4	
Contenido de humedad (%)	6.7		6.7		6.7	
Densidad seca (g/cm³)	<b>2.229</b>		<b>2.116</b>		<b>2.007</b>	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
16/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
17/02/21	17:00	24	15	0.381	0.331	25	0.635	0.552	27	0.686	0.596
18/02/21	17:00	48	18	0.457	0.398	28	0.711	0.618	34	0.864	0.751
19/02/21	17:00	72	19	0.483	0.420	30	0.762	0.663	36	0.914	0.795
20/02/21	17:00	96	20	0.508	0.442	32	0.813	0.707	40	1.016	0.883

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-06		MOLDE Nº		M-04		MOLDE Nº		M-03	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		27	25.0			13	11.2			7	5.4		
1.270	0.050		58	55.8			33	31.3			13	10.9		
1.905	0.075		98	96.0			88	86.3			28	26.4		
2.540	0.100	<b>70.455</b>	148	145.9	203	14.3	112	110.3	158	11.1	55	52.9	134.4	9.4
3.810	0.150		243	241.1			185	183.3			120	117.9		
5.080	0.200	<b>105.68</b>	351	349.0	408	19.1	270	268.4	334.7	15.7	189	187.2	249.7	11.7
6.350	0.250		459	457.3			320	318.4			246	244.0		
7.620	0.300		560	558.2			489	487.9			292	290.2		
10.160	0.400		743	741.3			613	611.4			370	368.4		
12.700	0.500		915	913.2			713	711.4			428	426.7		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. PINTO F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

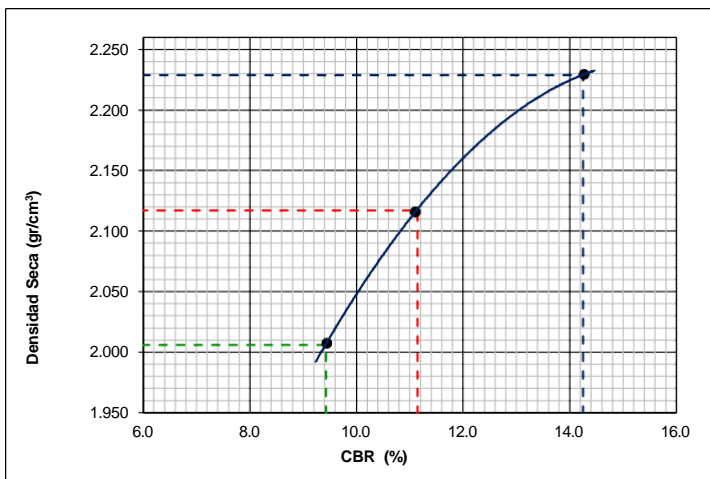
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** ENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUER

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.86 - 1.12	<b>Fecha :</b> 20/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.229
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 6.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.117
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.006

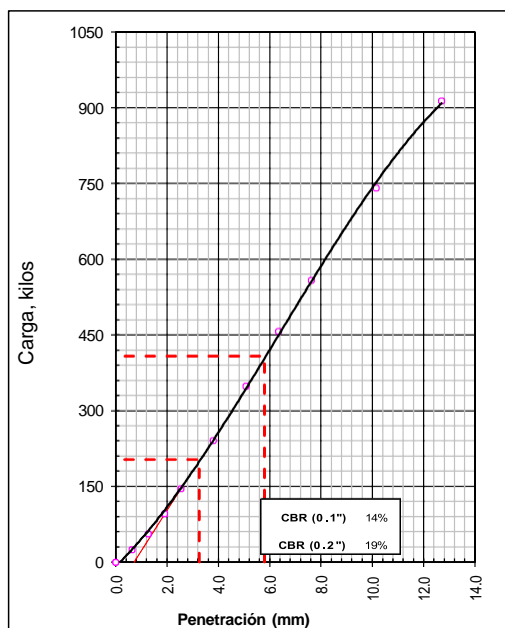
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 14.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 11.1 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 9.4 %

**OBSERVACIONES:**

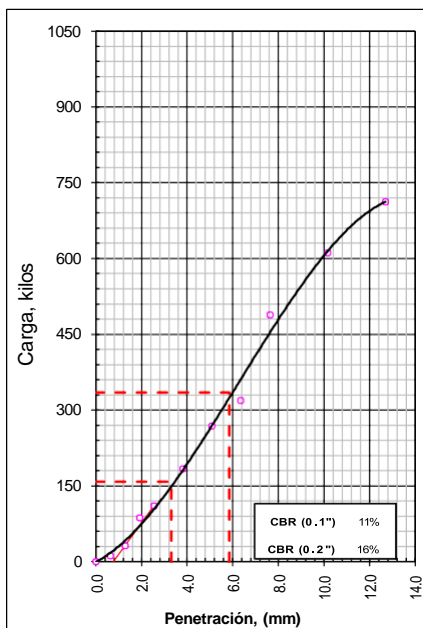
\_\_\_\_\_

NABIR PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

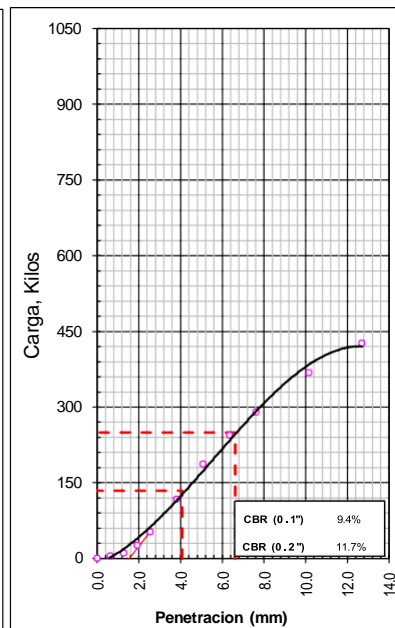
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

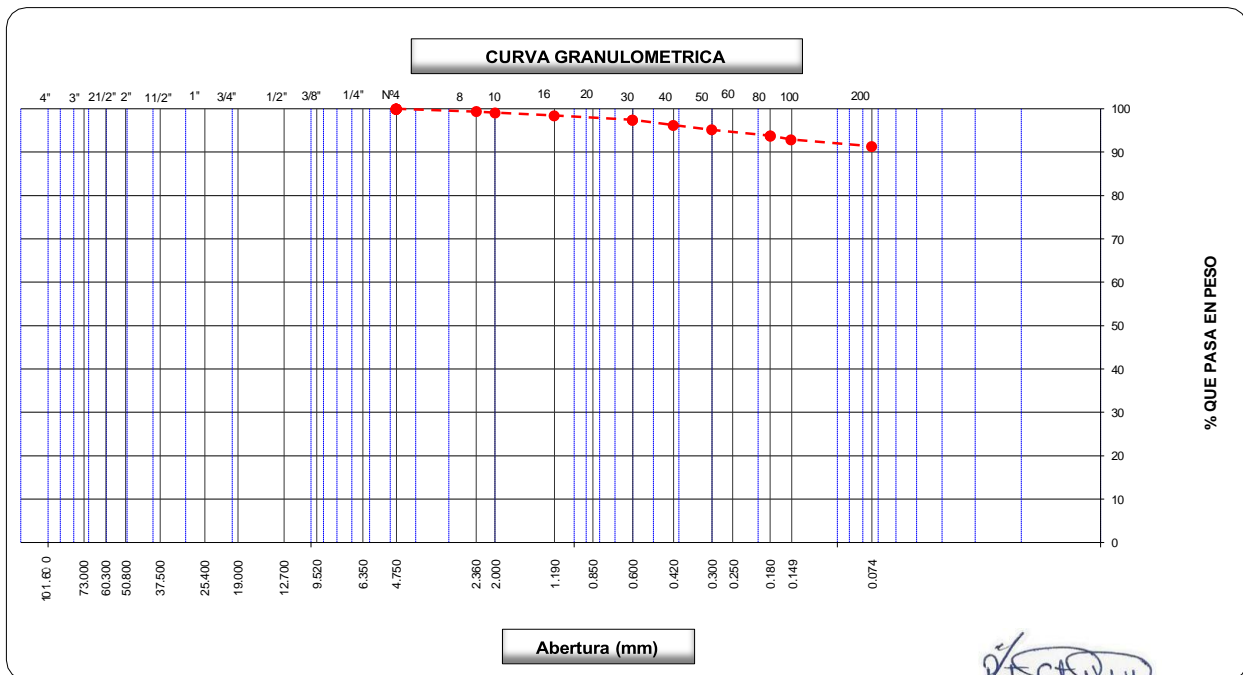
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.12 - 1.50</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUIISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>912.7</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo _____
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>3/8"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>1/4"</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>8.6</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>91.4</b>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <b>61</b>
N° 8	2.360	<b>5.8</b>	0.6	0.6	99.4		Limite Plastico (%) <b>31</b>
N° 10	2.000	<b>2.6</b>	0.3	0.9	99.1		Indice de Plasticidad (%) <b>30</b>
N° 16	1.190	<b>6.1</b>	0.7	1.6	98.4		Clasificacion SUCS <b>OH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-5 (20)</b>
N° 30	0.600	<b>8.7</b>	1.0	2.5	97.5		
N° 40	0.420	<b>11.3</b>	1.2	3.8	96.2		
N° 50	0.300	<b>9.6</b>	1.1	4.8	95.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>12.6</b>	1.4	6.2	93.8		
N° 100	0.150	<b>7.9</b>	0.9	7.1	92.9		
N° 200	0.074	<b>14.2</b>	1.6	8.6	91.4		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>833.9</b>	91.4	100.0			



*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

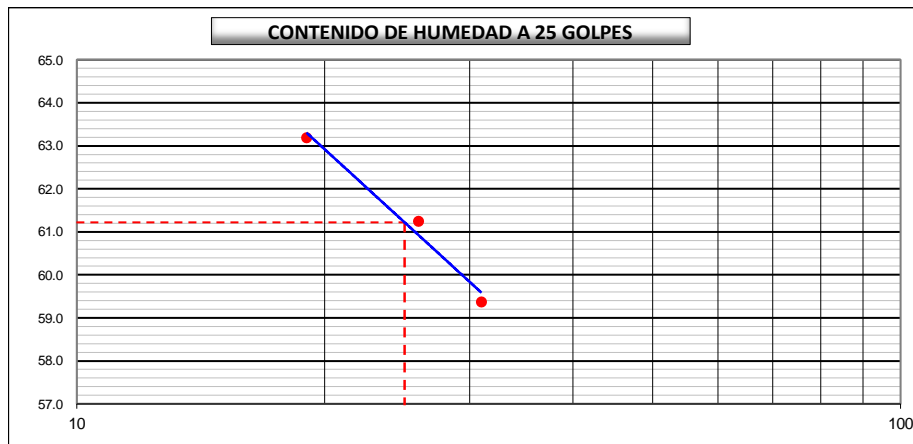
<b>km:</b> 00+792.35	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629543.061	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.12 - 1.50	<b>Fecha :</b> 11/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-07	<b>Cor. Norte:</b> 9250046.885	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>13</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.96	36.12	34.85	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.52	27.76	26.61	
Peso de Tarro	gr.	13.99	14.11	13.57	
Peso de Agua	gr.	7.44	8.36	8.24	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.53	13.65	13.04	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	59.38	61.25	63.19	<b>61</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>25</b>	<b>26</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.02	11.26		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	10.86	10.26		
Peso de Tarro	gr.	7.00	7.13		
Peso de Agua	gr.	1.16	1.00		
Peso de Suelo seco	gr.	3.86	3.13		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	30.05	31.95		<b>31</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>61</b>
Limite Plastico	<b>31</b>
Indice de Plasticidad	<b>30</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**km:** 00+792.35

**Descripción:** E-08

**Cor. Este:** 629543.061

**Ing. Responsable :** N. PINTO F.

**Zona:** Pista principal

**Profundidad:** 1.12 - 1.50

**Fecha :** 11/01/2022

**Calicata:** C-07

**Cor. Norte:** 9250046.885

**Lado :** Derecho

**Jefe Laboratorio :** ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	767.4	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	628.0	
Peso del agua contenida (gr)	139.4	
Peso de la muestra seca (gr)	628.0	
Contenido de Humedad (%)	22.20	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>22.2</b>	

  
 N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

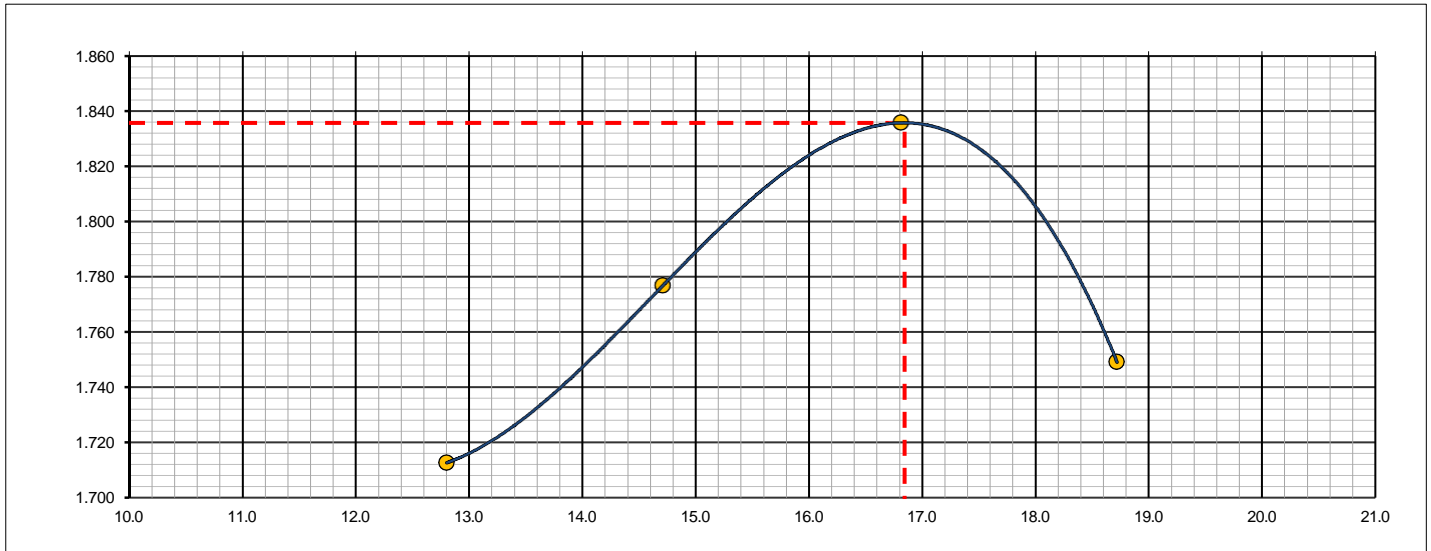
km: <b>00+792.35</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629543.061</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.12 - 1.50</b>	Fecha : <b>25/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-07</b>	Cor. Norte: <b>9250046.885</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5		
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4169	gr.	N° de golpes	56Glp.		
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Peso Suelo + Molde					gr.	5,989		6,089	6,189	6,125	
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,820		1,920	2,020	1,956	
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1.932		2.038	2.144	2.076	
Recipiente Numero						-		-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	495.8		433.5	608.0	511.3	
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	439.5		377.9	520.5	430.7	
Peso de la Tara					gr.						
Peso del agua					gr.	56.3		55.6	87.5	80.6	
Peso del suelo seco					gr.	440		378	521	431	
Contenido de agua					%	12.8		14.7	16.8	18.7	
Densidad Seca					gr/cc	1.713		1.777	1.836	1.749	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.836	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Obra : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Tramo : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

km: 00+792.35	Descripción: E-08	Cor. Este: 629543.061	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 1.12 - 1.50	Fecha : 25/03/2022	
Calicata: C-07	Cor. Norte: 9250046.885	Lado : Derecho	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

CALCULO DEL CBR

Molde Nº	48		51		49	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12821.0		12752.0		12098.0	
Peso de molde (g)	8278.0		8429.0		7986.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4543.0		4323.0		4112.0	
Volumen del molde (cm³)	2119.0		2109.0		2127.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.144		2.050		1.933	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	601.7		330.9		631.1	
Peso suelo seco + tara (g)	515.2		283.1		540.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	86.5		47.8		90.8	
Peso de suelo seco (g)	515.2		283.1		540.3	
Contenido de humedad (%)	16.8		16.9		16.8	
Densidad seca (g/cm³)	1.836		1.754		1.655	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/03/21	17:00	24	95	2.413	2.098	122	3.099	2.695	133	3.378	2.938
27/03/21	17:00	48	126	3.200	2.783	153	3.886	3.379	185	4.699	4.086
28/03/21	17:00	72	148	3.759	3.269	170	4.318	3.755	222	5.639	4.903
29/03/21	17:00	96	165	4.191	3.644	210	5.334	4.638	316	8.026	6.979

PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-51		MOLDE Nº		M-49	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		7.3	12.6			3.1	6.9			1.1	4.2		
1.270	0.050		17.4	26.2			10.5	16.9			1.7	5.1		
1.905	0.075		24.8	36.1			17.9	26.9			5.5	10.1		
2.540	0.100	70.455	35.3	50.2	-	3.5	22.6	33.2	-	2.3	8.0	13.5	-	1.0
3.810	0.150		40.5	57.2			30.1	43.2			9.4	15.4		
5.080	0.200	105.68	49.9	69.9	-	3.3	32.8	46.9	-	2.2	12.2	19.2	-	0.9
6.350	0.250		57.5	80.2			38.2	54.2			14.2	21.9		
7.620	0.300		74.6	103.3			46.5	65.4			17.4	26.2		
10.160	0.400		93.7	128.9			54.2	75.7			21.7	31.9		
12.700	0.500		116.7	159.9			65.4	90.8			24.3	35.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*[Signature]*  
 NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

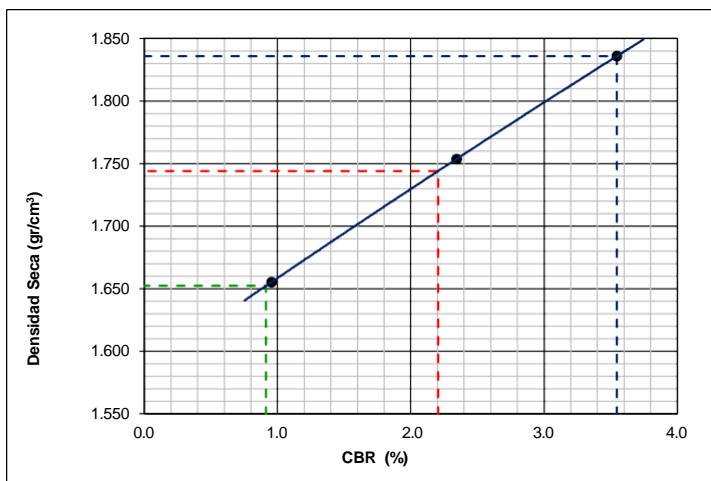
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Obra : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Tramo : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

km: 00+792.35	Descripción: E-08	Cor. Este: 629543.061	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 1.12 - 1.50	Fecha : 11/01/2022	
Calicata: C-07	Cor. Norte: 9250046.885	Lado : Derecho	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



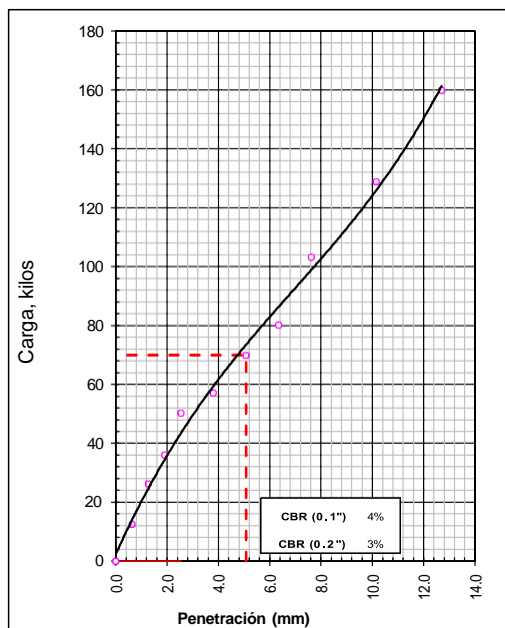
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.836
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 16.8
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.744
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.652

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 3.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 2.2 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 0.9 %

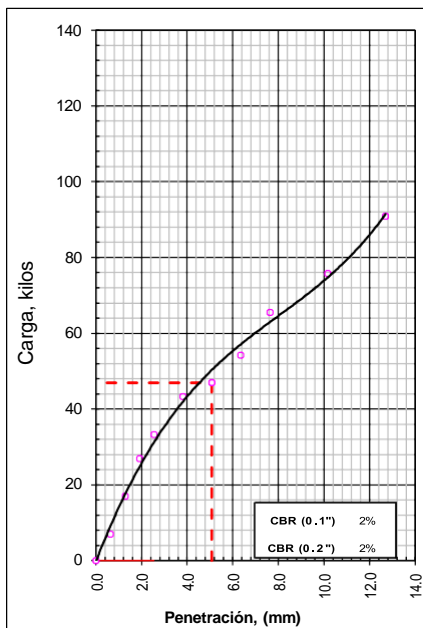
OBSERVACIONES:

*(Signature)*  
 NASHI PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

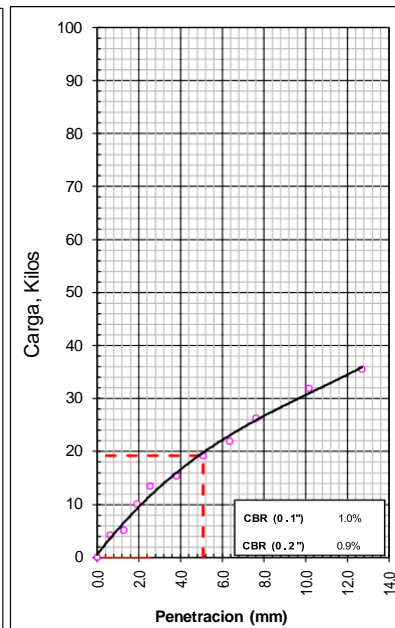
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

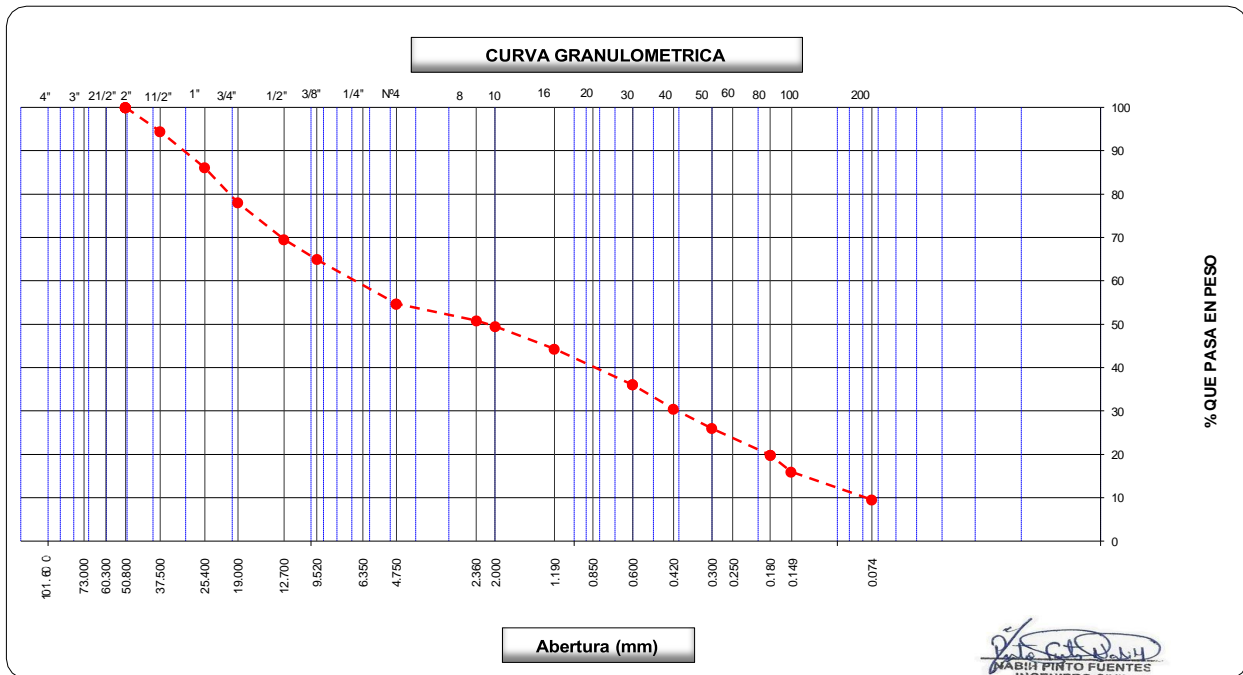
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13 - 0.39	<b>Fecha :</b> 29/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">21,228.0</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">795.1</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,185.0	5.6	5.6	94.4		Tamaño Maximo <span style="float: right;">2"</span>
1"	25.400	1,773.0	8.4	13.9	86.1		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1 1/2"</span>
3/4"	19.000	1,716.0	8.1	22.0	78.0		Grava (%) <span style="float: right;">45.3</span>
1/2"	12.700	1,792.0	8.4	30.5	69.6		Arena (%) <span style="float: right;">45.2</span>
3/8"	9.520	978.0	4.6	35.1	64.9		Finos (%) <span style="float: right;">9.5</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2,170.0	10.2	45.3	54.7		
N° 8	2.360	56.3	3.9	49.2	50.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	19.9	1.4	50.5	49.5		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 16	1.190	75.3	5.2	55.7	44.3		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 30	0.600	119.8	8.2	63.9	36.1		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GM</span>
N° 40	0.420	81.2	5.6	69.5	30.5		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 50	0.300	64.9	4.5	74.0	26.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	89.4	6.2	80.2	19.9		
N° 100	0.150	56.4	3.9	84.0	16.0		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	93.5	6.4	90.5	9.5		
Pasante		138.4	9.5	100.0			



**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13 - 0.39	<b>Fecha :</b> 29/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

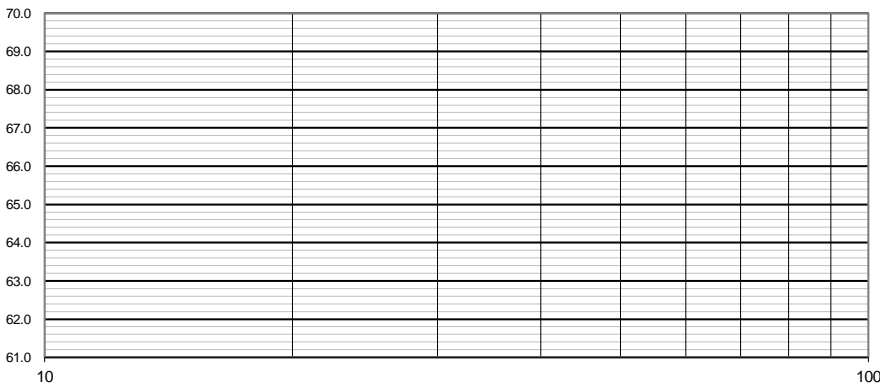
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					Limite Liquido
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					Limite Plastico
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.39</b>	Fecha : <b>29/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1669.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1583.9	
Peso del agua contenida (gr)	85.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1583.9	
Contenido de Humedad (%)	5.39	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.4	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

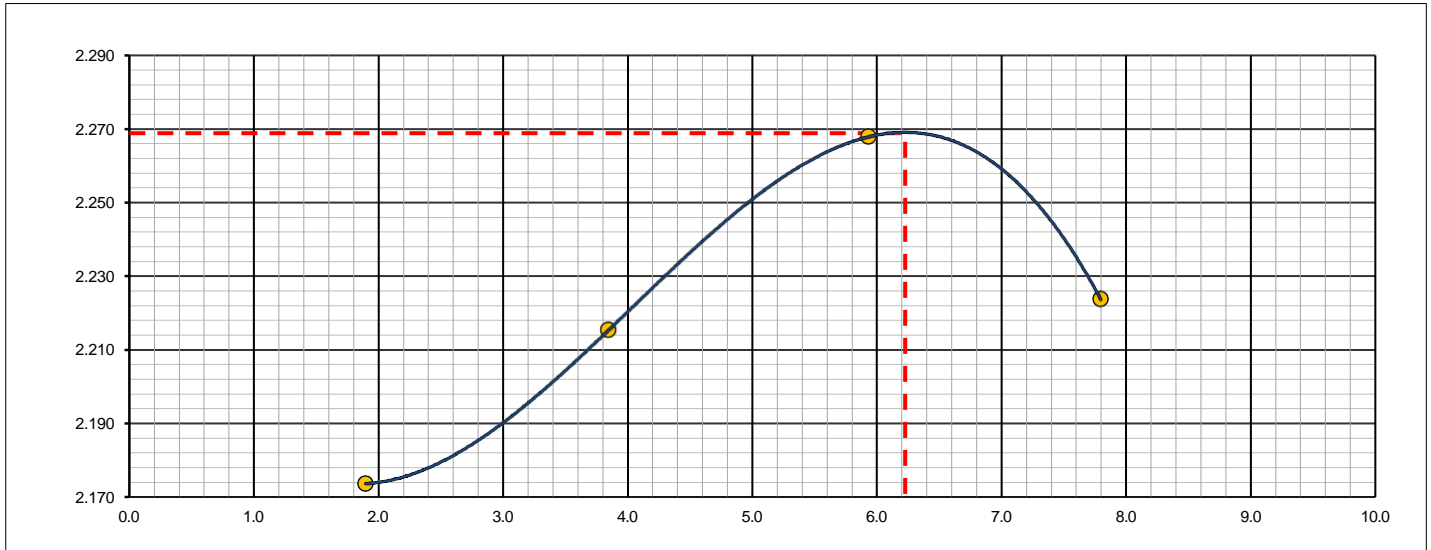
km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.39</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"	Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B		C	Peso Molde	6410	gr.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	11,075	11,255	11,469	11,458			
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,665	4,845	5,059	5,048			
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,215	2,301	2,402	2,397			
Recipiente Numero		-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	595.3	566.9	575.0	607.3			
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	584.2	545.9	542.8	563.4			
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.	11.1	21.0	32.2	43.9			
Peso del suelo seco	gr.	584	546	543	563			
Contenido de agua	%	1.9	3.8	5.9	7.8			
Densidad Seca	gr/cc	2.174	2.215	2.268	2.224			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.269	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*(Signature)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesi **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.39</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado :	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	10		1		12	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12141.0		13228.0		13029.0	
Peso de molde (g)	6956.0		8387.0		8436.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5185.0		4841.0		4593.0	
Volumen del molde (cm³)	2152.0		2112.0		2116.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.409		2.292		2.171	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	518.8		592.7		534.6	
Peso suelo seco + tara (g)	488.6		558.1		502.9	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	30.2		34.6		31.7	
Peso de suelo seco (g)	488.6		558.1		502.9	
Contenido de humedad (%)	6.2		6.2		6.3	
Densidad seca (g/cm³)	2.269		2.158		2.042	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
22/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	2	0.051	0.044
24/03/21	17:00	96	2	0.051	0.044	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-10		MOLDE Nº		M-01		MOLDE Nº		M-12	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		56	54.5			35	33.3			22	20.3		
1.270	0.050		318	316.4			159	157.3			145	143.3		
1.905	0.075		778	776.6			389	387.4			325	323.4		
2.540	0.100	70.455	867	866.0	-	61.1	689	687.6	-	48.5	516	514.1	-	36.3
3.810	0.150		1353	1351.9			959	957.6			633	631.6		
5.080	0.200	105.68	1690	1689.1	-	79.5	1106	1104.7	-	52.0	757	755.2	-	35.5
6.350	0.250		2458	2457.5			1569	1568.3			1325	1323.9		
7.620	0.300		4045	4045.3			2494	2493.5			2025	2024.3		
10.160	0.400						3695	3695.1			2893	2892.7		
12.700	0.500						4250	4250.4			3256	3255.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*[Firma]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

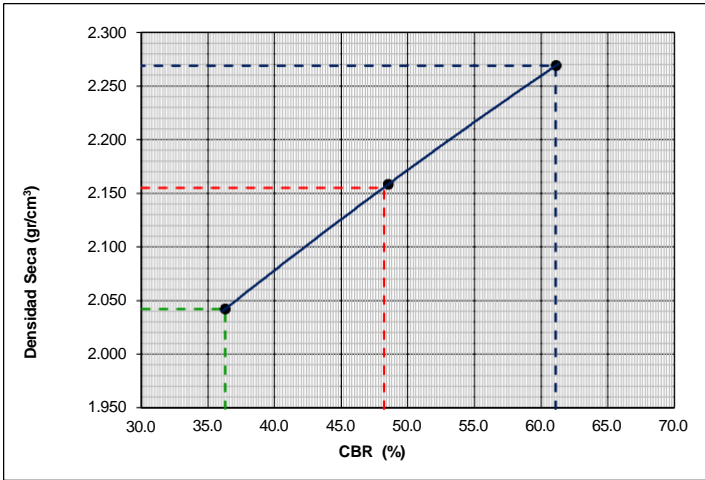
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.39</b>	Fecha : <b>29/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.269</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.155
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.042

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>61.1</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>48.2</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>36.3</b> %

**OBSERVACIONES:**

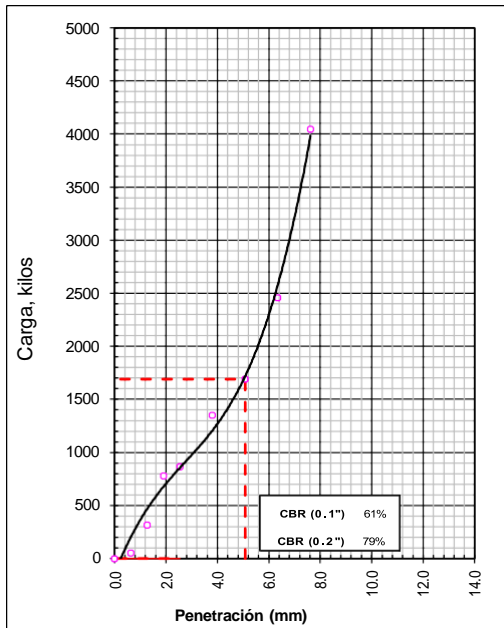
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

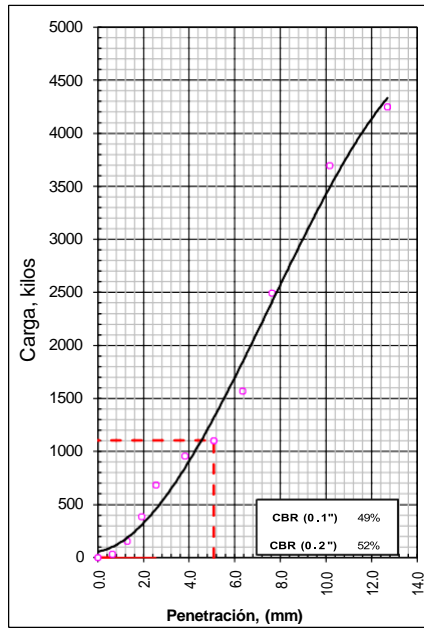
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

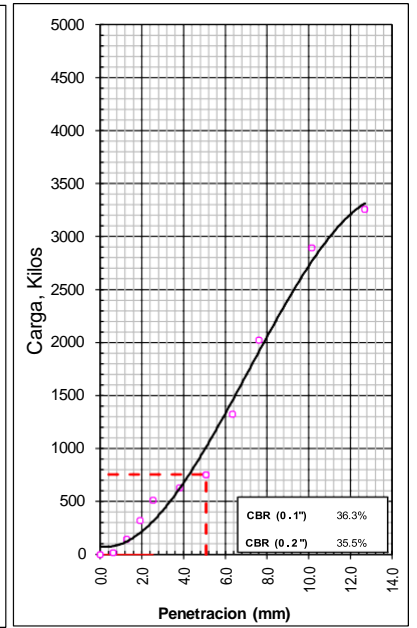
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

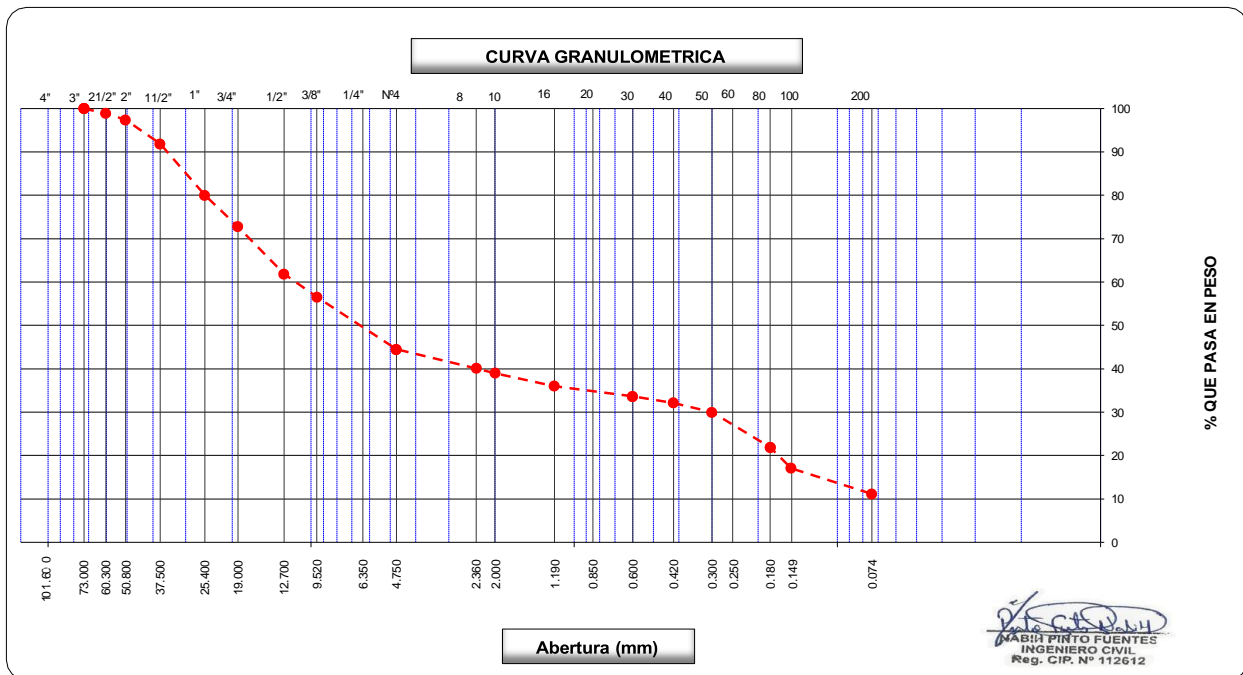
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.50 - 0.68	<b>Fecha :</b> 29/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">47,004.0</span>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">817.3</span>
2 1/2"	60.300	532.0	1.1	1.1	98.9		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	700.0	1.5	2.6	97.4		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3"</span>
1 1/2"	37.500	2,599.0	5.5	8.2	91.9		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">2 1/2"</span>
1"	25.400	5,563.0	11.8	20.0	80.0		Grava (%) <span style="float: right;">55.5</span>
3/4"	19.000	3,402.0	7.2	27.2	72.8		Arena (%) <span style="float: right;">33.3</span>
1/2"	12.700	5,126.0	10.9	38.1	61.9		Finos (%) <span style="float: right;">11.2</span>
3/8"	9.520	2,502.0	5.3	43.5	56.5		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	5,680.0	12.1	55.5	44.5		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	80.3	4.4	59.9	40.1		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">23</span>
N° 10	2.000	19.7	1.1	61.0	39.0		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">13</span>
N° 16	1.190	55.0	3.0	64.0	36.0		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">10</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GC</span>
N° 30	0.600	43.8	2.4	66.4	33.7		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-4 (0)</span>
N° 40	0.420	27.9	1.5	67.9	32.1		
N° 50	0.300	39.6	2.2	70.0	30.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	148.2	8.1	78.1	21.9		
N° 100	0.150	89.1	4.9	82.9	17.1		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	108.7	5.9	88.8	11.2		
Pasante		205.0	11.2	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.50 - 0.68	<b>Fecha :</b> 29/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

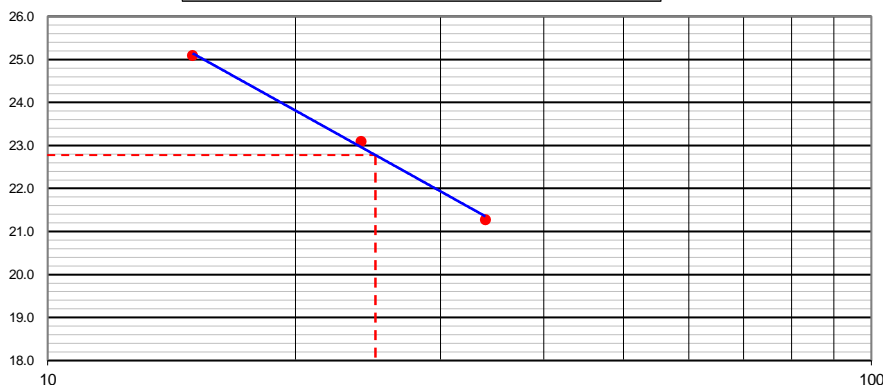
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>13</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	27.76	27.81	28.36	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.36	25.14	25.45	
Peso de Tarro	gr.	14.08	13.58	13.85	
Peso de Agua	gr.	2.40	2.67	2.91	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.28	11.56	11.60	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	21.28	23.10	25.09	<b>23</b>
Numero de Golpes		<b>34</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>33</b>	<b>22</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	16.66	16.99		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.53	15.82		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.02		
Peso de Agua	gr.	1.13	1.17		
Peso de Suelo seco	gr.	8.44	8.80		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	13.39	13.30		<b>13</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>23</b>
Limite Plastico	<b>13</b>
Indice de Plasticidad	<b>10</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50 - 0.68</b>	Fecha : <b>29/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1709.7	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1626.0	
Peso del agua contenida (gr)	83.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1626.0	
Contenido de Humedad (%)	5.15	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.1	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

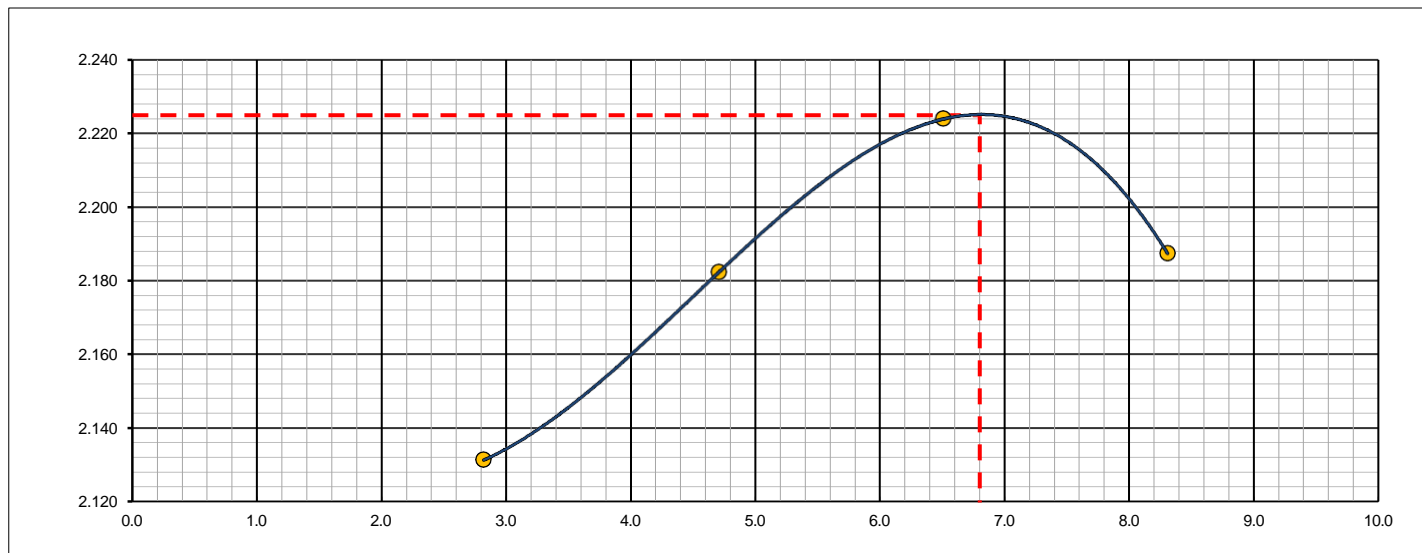
km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50 - 0.68</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde		Volumen Molde		m3.		N° de capas	
	4"	6"					5	
	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Peso Suelo + Molde	gr.			11,025	11,222	11,398	11,399	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.			4,615	4,812	4,988	4,989	
Peso Volumetrico Humedo	gr.			2,191	2,285	2,368	2,369	
Recipiente Numero				-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.			433.8	593.9	677.5	696.2	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.			421.9	567.2	636.1	642.8	
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.			11.9	26.7	41.4	53.4	
Peso del suelo seco	gr.			422	567	636	643	
Contenido de agua	%			2.8	4.7	6.5	8.3	
Densidad Seca	gr/cc			2.131	2.182	2.224	2.187	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.225	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.50 - 0.68	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b>	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	42		53		27	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12826.0		12380.0		12290.0	
Peso de molde (g)	7794.0		7624.0		7712.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5032.0		4756.0		4578.0	
Volumen del molde (cm³)	2119.0		2108.0		2141.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	<b>2.375</b>		<b>2.256</b>		<b>2.138</b>	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	603.3		645.3		660.8	
Peso suelo seco + tara (g)	565.3		604.2		618.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	38.0		41.1		42.2	
Peso de suelo seco (g)	565.3		604.2		618.6	
Contenido de humedad (%)	6.7		6.8		6.8	
Densidad seca (g/cm³)	<b>2.225</b>		<b>2.112</b>		<b>2.002</b>	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	6	0.152	0.133	8	0.203	0.177	7	0.178	0.155
22/03/21	17:00	48	9	0.229	0.199	13	0.330	0.287	14	0.356	0.309
23/03/21	17:00	72	15	0.381	0.331	18	0.457	0.398	19	0.483	0.420
24/03/21	17:00	96	18	0.457	0.398	22	0.559	0.486	26	0.660	0.574

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-42		MOLDE Nº		M-53		MOLDE Nº		M-27	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
			Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		35	32.8			22	20.3			16	13.9		
1.270	0.050		99	97.4			49	47.3			36	33.9		
1.905	0.075		169	167.7			89	87.3			66	64.2		
2.540	0.100	<b>70.455</b>	255	253.6	-	17.9	159	157.2	174	12.3	124	121.8	-	8.6
3.810	0.150		355	353.0			216	214.3			186	183.9		
5.080	0.200	<b>105.68</b>	478	476.6	-	22.4	333	331.7	381.4	17.9	242	240.7	-	11.3
6.350	0.250		714	712.9			516	514.1			352	350.3		
7.620	0.300		1232	1231.1			836	834.4			511	509.9		
10.160	0.400		1538	1537.0			1036	1034.6			752	750.6		
12.700	0.500		2019	2018.3			1569	1568.3			957	955.6		

OBSERVACIONES :

**Anillo: 5000 Kilos**

N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

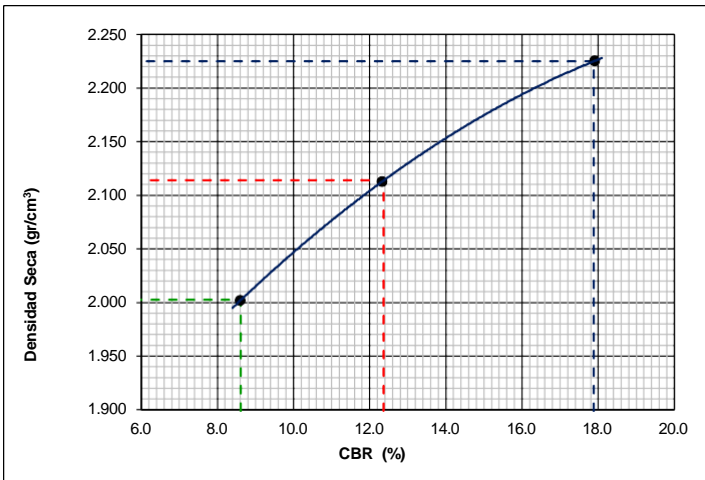
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50 - 0.68</b>	Fecha : <b>29/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.225</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.8</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.114
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.003

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>17.9</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.4</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>8.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

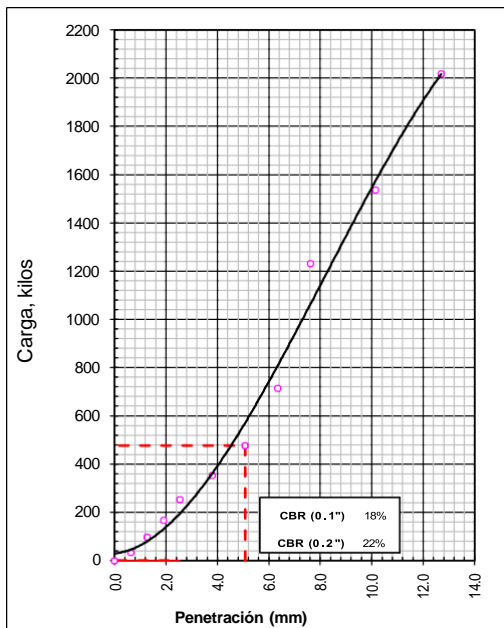
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

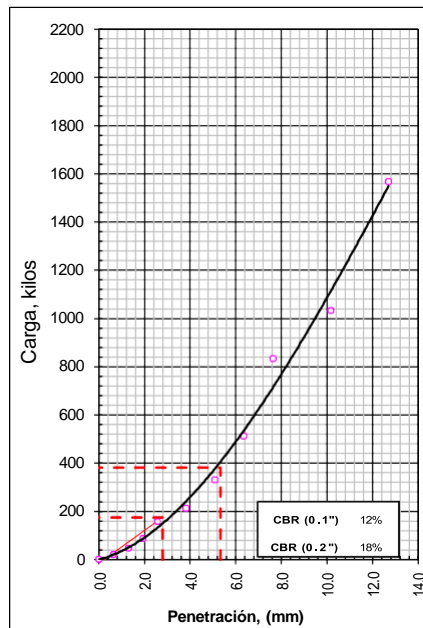
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

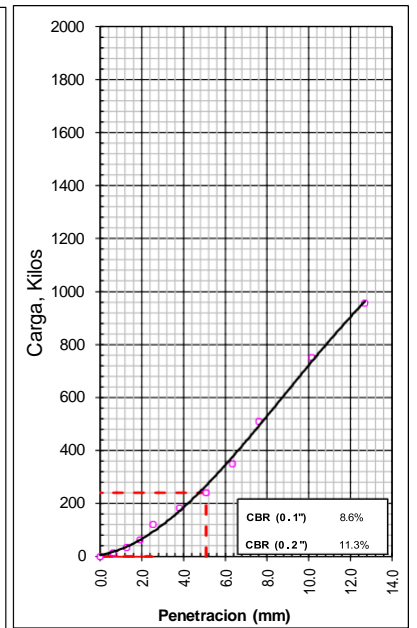
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

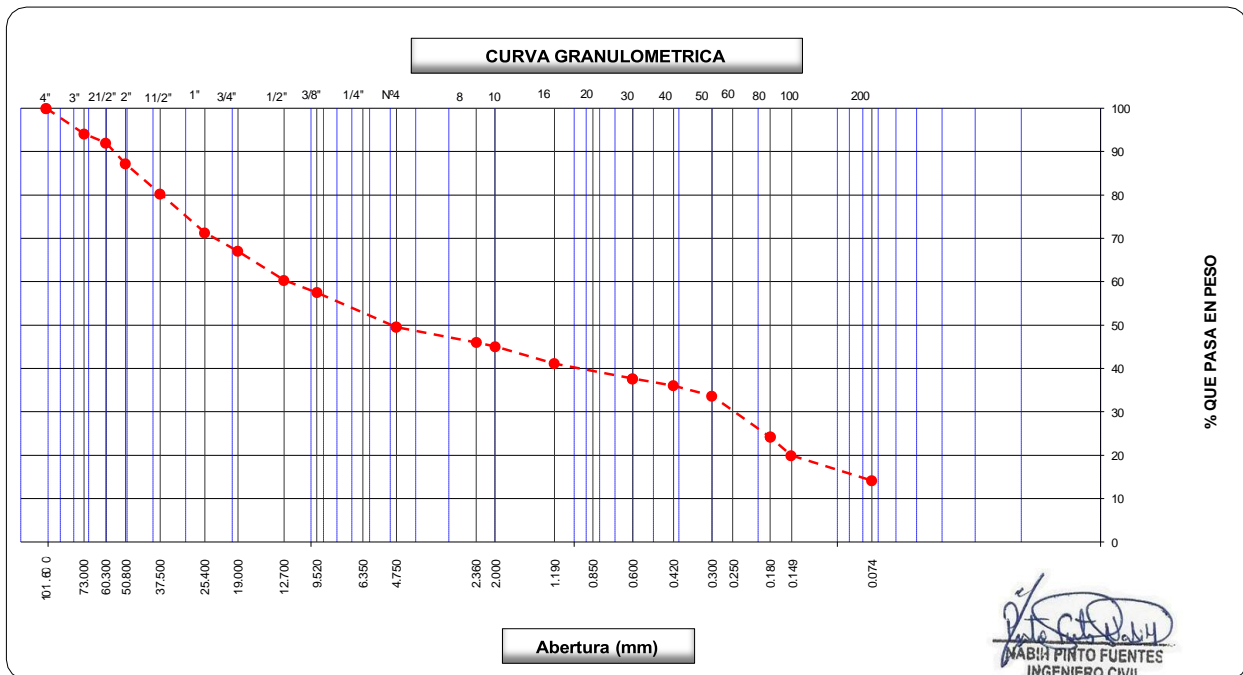
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.84	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">29,560.0</span>
3"	73.000	1,735.0	5.9	5.9	94.1		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">850.9</span>
2 1/2"	60.300	620.0	2.1	8.0	92.0		
2"	50.800	1,437.0	4.9	12.8	87.2		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	2,036.0	6.9	19.7	80.3		Tamaño Maximo <span style="float: right;">4"</span>
1"	25.400	2,655.0	9.0	28.7	71.3		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">3"</span>
3/4"	19.000	1,254.0	4.2	32.9	67.1		Grava (%) <span style="float: right;">50.4</span>
1/2"	12.700	1,988.0	6.7	39.7	60.3		Arena (%) <span style="float: right;">35.4</span>
3/8"	9.520	829.0	2.8	42.5	57.5		Finos (%) <span style="float: right;">14.2</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2,357.0	8.0	50.4	49.6		
N° 8	2.360	61.3	3.6	54.0	46.0		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	15.9	0.9	54.9	45.1		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">39</span>
N° 16	1.190	67.1	3.9	58.9	41.2		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">22</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">17</span>
N° 30	0.600	59.8	3.5	62.3	37.7		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GC</span>
N° 40	0.420	27.9	1.6	64.0	36.0		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (0)</span>
N° 50	0.300	40.3	2.4	66.3	33.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	162.5	9.5	75.8	24.2		
N° 100	0.150	73.4	4.3	80.1	20.0		
N° 200	0.074	99.5	5.8	85.9	14.2		<b>Observaciones</b>
Pasante		243.2	14.2	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

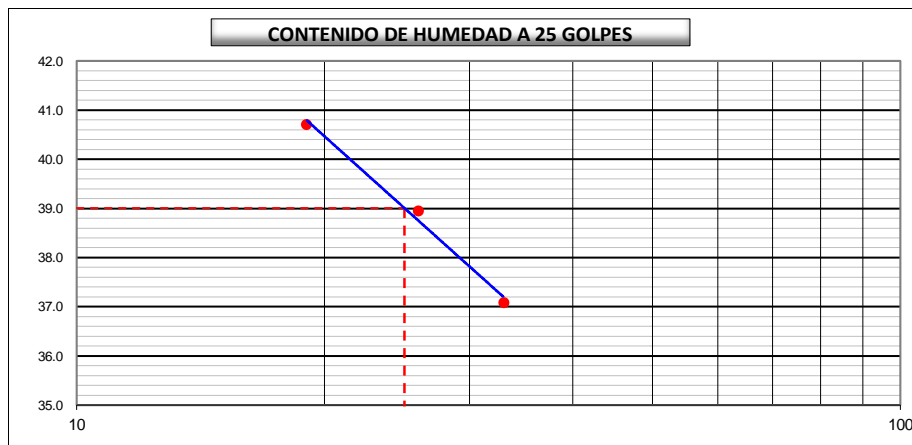
<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.84	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		15	19	10	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.25	35.20	33.75	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.25	29.35	28.05	
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.33	14.05	
Peso de Agua	gr.	6.00	5.85	5.70	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.18	15.02	14.00	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	37.08	38.95	40.71	39
Numero de Golpes		33	26	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		22	29		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.66	13.25		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.65	12.15		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.16		
Peso de Agua	gr.	1.01	1.10		
Peso de Suelo seco	gr.	4.56	4.99		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.15	22.04		22



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	39
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	17
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68 - 0.84</b>	Fecha : <b>30/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1650.8</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1504.5</b>	
Peso del agua contenida (gr)	146.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1504.5	
Contenido de Humedad (%)	9.72	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>9.7</b>	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

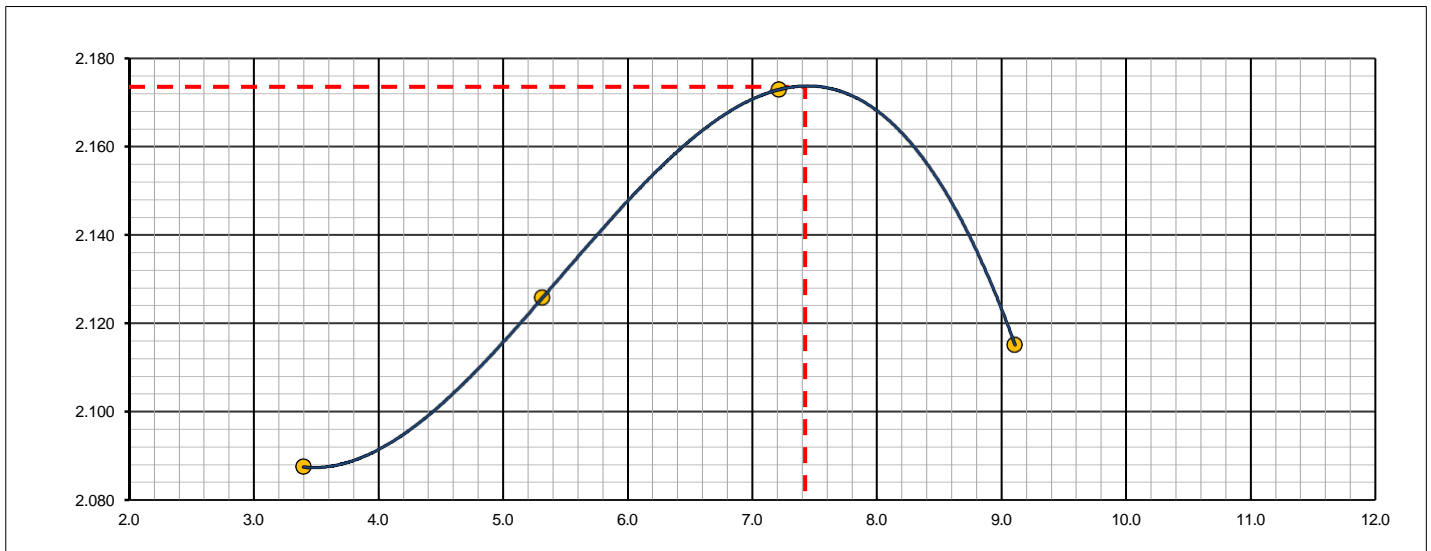
km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68 - 0.84</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,956	11,125	11,316	11,270				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,546	4,715	4,906	4,860				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.159	2.239	2.330	2.308				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	455.6	502.9	515.6	433.8				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	440.6	477.5	480.9	397.6				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	15.0	25.4	34.7	36.2				
Peso del suelo seco	gr.	441	478	481	398				
Contenido de agua	%	3.4	5.3	7.2	9.1				
Densidad Seca	gr/cc	2.088	2.126	2.173	2.115				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.174	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.84	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	16	17	18			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12140.0		10249.0		11956.0	
Peso de molde (g)	7282.0		5633.0		7517.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4858.0		4616.0		4439.0	
Volumen del molde (cm³)	2080.0		2081.0		2114.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.336		2.218		2.100	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	422.5		395.8		410.2	
Peso suelo seco + tara (g)	393.3		368.9		381.9	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	29.2		26.9		28.3	
Peso de suelo seco (g)	393.3		368.9		381.9	
Contenido de humedad (%)	7.4		7.3		7.4	
Densidad seca (g/cm³)	2.174		2.067		1.955	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	38	0.965	0.839	51	1.295	1.126	49	1.245	1.082
22/03/21	17:00	48	62	1.575	1.369	75	1.905	1.657	96	2.438	2.120
23/03/21	17:00	72	89	2.261	1.966	110	2.794	2.430	135	3.429	2.982
24/03/21	17:00	96	125	3.175	2.761	145	3.683	3.203	185	4.699	4.086

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-16		MOLDE Nº		M-17		MOLDE Nº		M-18	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		52.3	50.6			39.6	37.9			15.6	13.9		
1.270	0.050		125.0	123.3			95.6	93.9			52.9	51.2		
1.905	0.075		195.9	194.2			135.6	133.9			95.6	93.9		
2.540	0.100	70.455	425.9	424.4	-	30.0	255.9	254.3	-	17.9	165.3	163.6	-	11.5
3.810	0.150		589.6	588.1			358.9	357.3			229.6	228.0		
5.080	0.200	105.68	759.6	758.2	-	35.7	485.6	484.1	-	22.8	315.6	314.0	-	14.8
6.350	0.250		859.6	858.3			589.6	588.1			399.5	398.0		
7.620	0.300		989.4	988.1			699.5	698.1			489.5	488.0		
10.160	0.400		1285.3	1284.2			793.5	792.1			549.6	548.1		
12.700	0.500		1385.9	1384.8			879.6	878.3			605.8	604.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

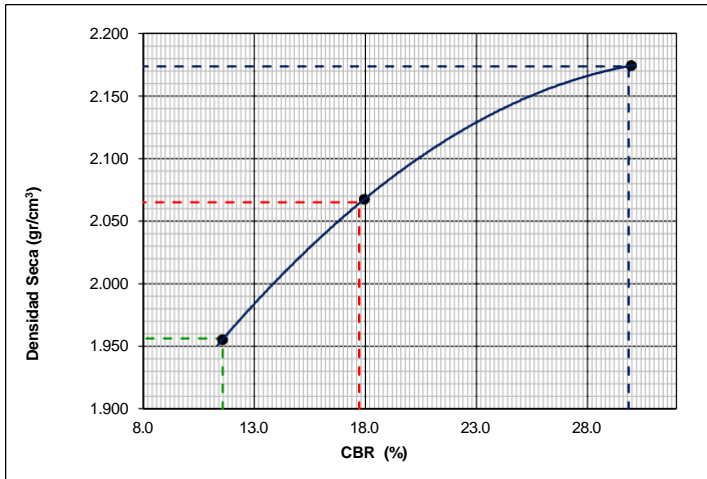
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68 - 0.84</b>	Fecha : <b>24/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.174</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.4</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.065
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.956

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>29.9</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>17.7</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>11.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

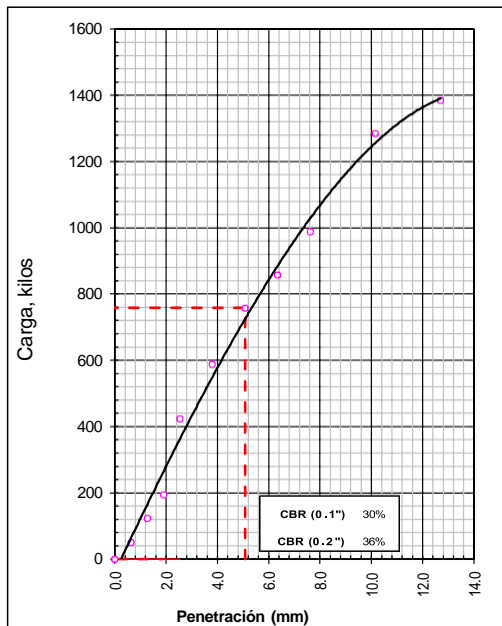
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

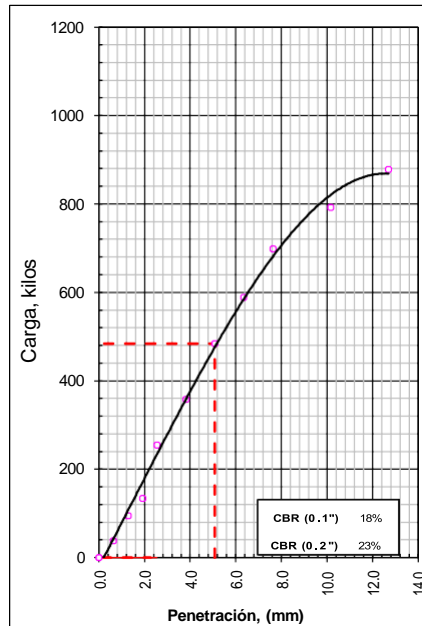
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

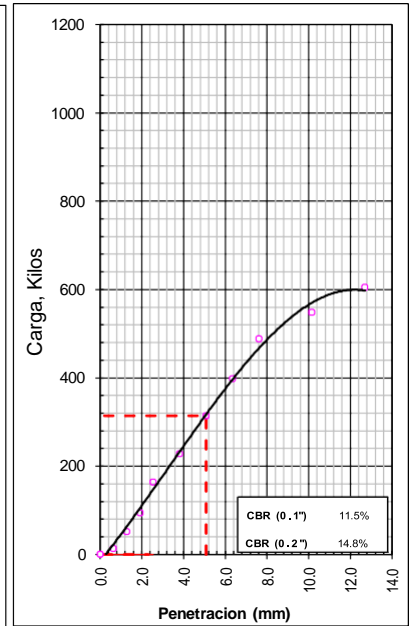
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

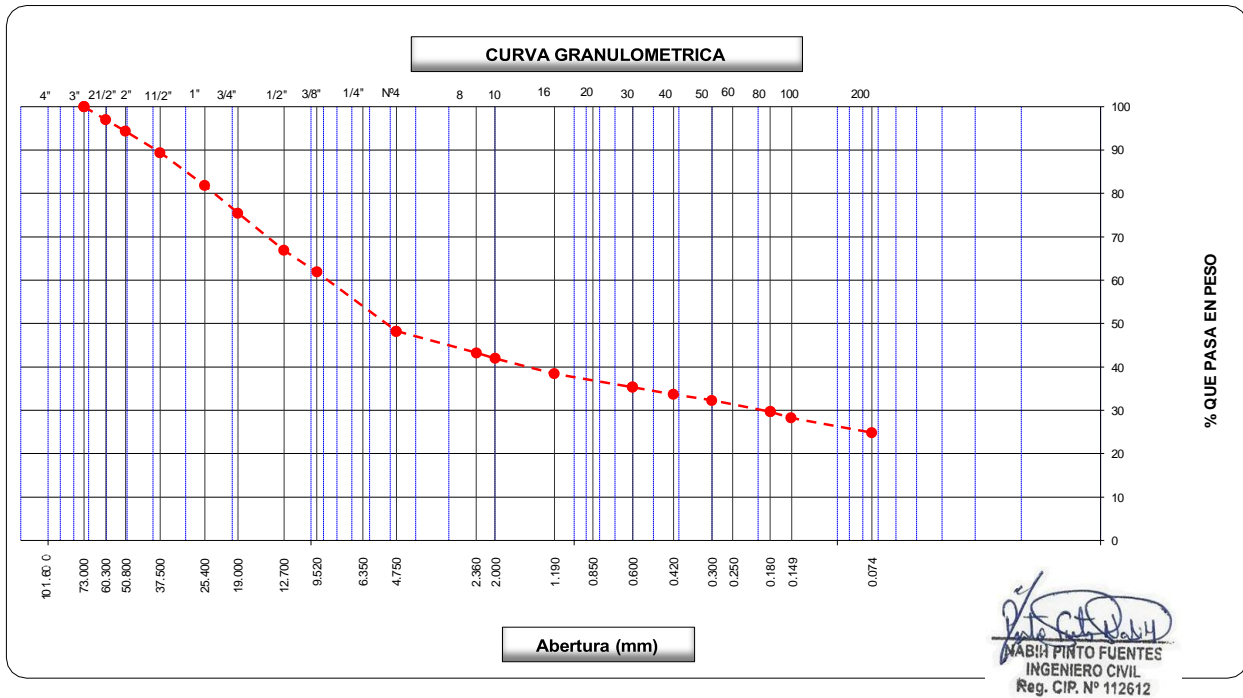
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.94 - 1.08	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">22,757.0</span>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">764.0</span>
2 1/2"	60.300	679.0	3.0	3.0	97.0		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	600.0	2.6	5.6	94.4		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3"</span>
1 1/2"	37.500	1,133.0	5.0	10.6	89.4		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">2 1/2"</span>
1"	25.400	1,715.0	7.5	18.1	81.9		Grava (%) <span style="float: right;">51.7</span>
3/4"	19.000	1,451.0	6.4	24.5	75.5		Arena (%) <span style="float: right;">23.4</span>
1/2"	12.700	1,951.0	8.6	33.1	66.9		Finos (%) <span style="float: right;">24.9</span>
3/8"	9.520	1,131.0	5.0	38.1	61.9		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	3,111.0	13.7	51.7	48.3		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	79.2	5.0	56.7	43.3		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">30</span>
N° 10	2.000	20.3	1.3	58.0	42.0		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">15</span>
N° 16	1.190	56.2	3.6	61.6	38.4		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">15</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GC</span>
N° 30	0.600	49.1	3.1	64.7	35.3		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (1)</span>
N° 40	0.420	26.1	1.7	66.3	33.7		
N° 50	0.300	21.5	1.4	67.7	32.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	41.2	2.6	70.3	29.7		
N° 100	0.150	22.8	1.4	71.7	28.3		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	54.4	3.4	75.2	24.9		
Pasante		393.2	24.8	100.0			



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

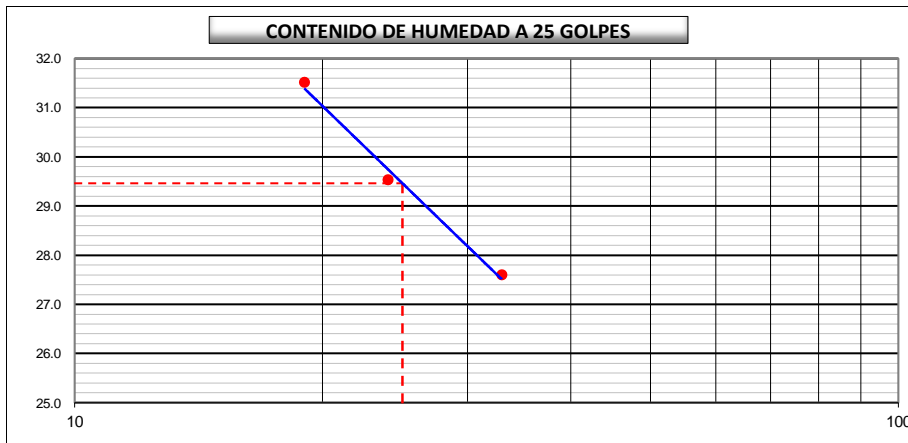
<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.94 - 1.08	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		3	4	9	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.19	25.90	28.76	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.19	23.28	25.35	
Peso de Tarro	gr.	14.32	14.41	14.53	
Peso de Agua	gr.	3.00	2.62	3.41	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.87	8.87	10.82	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	27.60	29.54	31.52	<b>30</b>
Numero de Golpes		33	24	19	

#### DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		29	24	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	14.57	17.85	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	13.60	16.46	
Peso de Tarro	gr.	7.23	7.14	
Peso de Agua	gr.	0.97	1.39	
Peso de Suelo seco	gr.	6.37	9.32	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	15.23	14.91	<b>15</b>



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>30</b>
Limite Plastico	<b>15</b>
Indice de Plasticidad	<b>15</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>  (MTC E-108 / ASTM D-2216)	<b>Certificado:</b>
<b>Proyecto de tesis :</b> DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO	
<b>Tramo :</b> MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO	
<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-07
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.94 - 1.08
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784
<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Fecha :</b> 30/01/2022	0
<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1583.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1466.3	
Peso del agua contenida (gr)	116.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1466.3	
Contenido de Humedad (%)	7.96	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.0</b>	

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

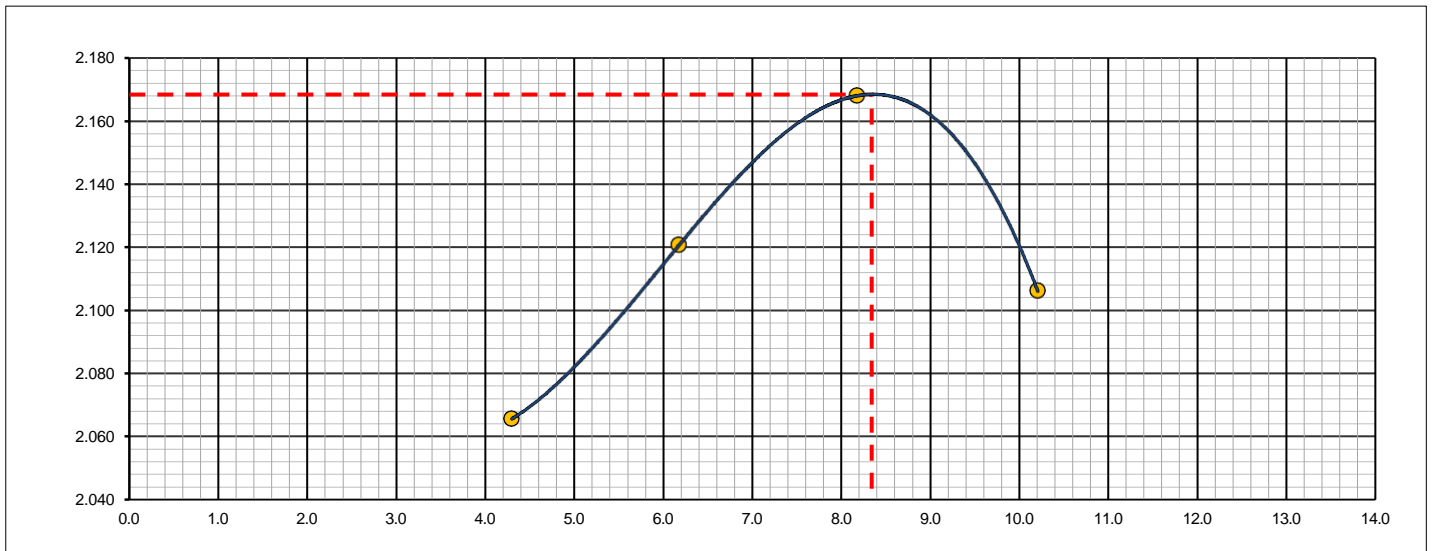
km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.94 - 1.08</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,948		11,152		11,349		11,298
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,538		4,742		4,939		4,888
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.155		2.252		2.345		2.321
Recipiente Numero			-		-		-		-
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	433.5		563.8		541.2		553.3
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	415.6		531.0		500.3		502.1
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	17.9		32.8		40.9		51.2
Peso del suelo seco		gr.	416		531		500		502
Contenido de agua		%	4.3		6.2		8.2		10.2
Densidad Seca		gr/cc	2.066		2.121		2.168		2.106

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.168	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.94 - 1.08	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	60		26		37	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13595.0		12924.0		12231.0	
Peso de molde (g)	8686.0		8210.0		7781.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4909.0		4714.0		4450.0	
Volumen del molde (cm³)	2092.0		2108.0		2106.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.347		2.236		2.113	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	635.7		654.5		585.3	
Peso suelo seco + tara (g)	587.4		604.2		540.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	48.3		50.3		44.9	
Peso de suelo seco (g)	587.4		604.2		540.4	
Contenido de humedad (%)	8.2		8.3		8.3	
Densidad seca (g/cm³)	2.168		2.064		1.951	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	35	0.889	0.773	47	1.194	1.038	49	1.245	1.082
22/03/21	17:00	48	42	1.067	0.928	59	1.499	1.303	72	1.829	1.590
23/03/21	17:00	72	56	1.422	1.237	83	2.108	1.833	96	2.438	2.120
24/03/21	17:00	96	87	2.210	1.922	101	2.565	2.231	132	3.353	2.915

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE Nº		M-60		MOLDE Nº		M-26		MOLDE Nº		M-37	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		35	33.3			25	23.6			17	15.1		
1.270	0.050		62	60.3			41	38.8			38	36.7		
1.905	0.075		75	73.1			62	60.6			61	59.3		
2.540	0.100	70.455	118	116.2	-	8.2	96	94.1	-	6.6	83	81.3	-	5.7
3.810	0.150		159	157.4			126	123.9			106	104.2		
5.080	0.200	105.68	199	197.7	-	9.3	153	150.9	-	7.1	125	123.2	-	5.8
6.350	0.250		268	265.9			196	193.9			154	152.1		
7.620	0.300		382	380.8			265	263.7			197	195.8		
10.160	0.400		490	488.4			337	335.7			230	228.6		
12.700	0.500		576	574.9			391	389.7			260	258.6		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

  
 N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612

# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

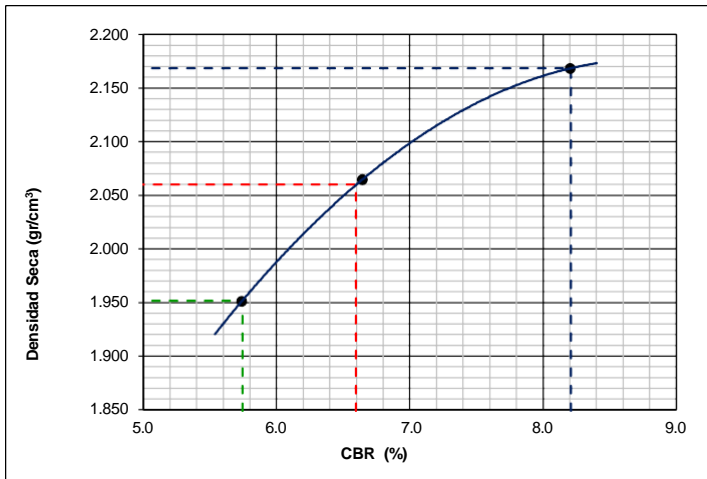
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.94 - 1.08	<b>Fecha :</b> 30/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



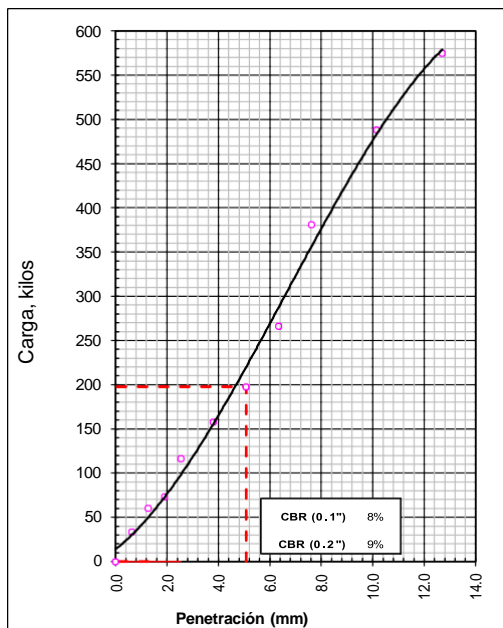
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	:	AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	2.168
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	8.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	2.060
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	1.952

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 8.2 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 6.6 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 5.7 %

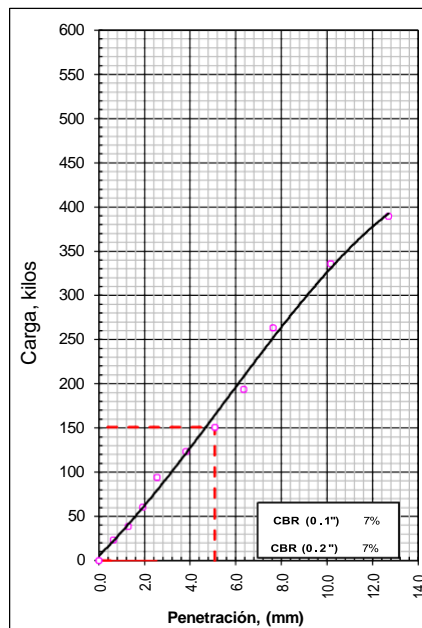
**OBSERVACIONES:**

  
 NABIL PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

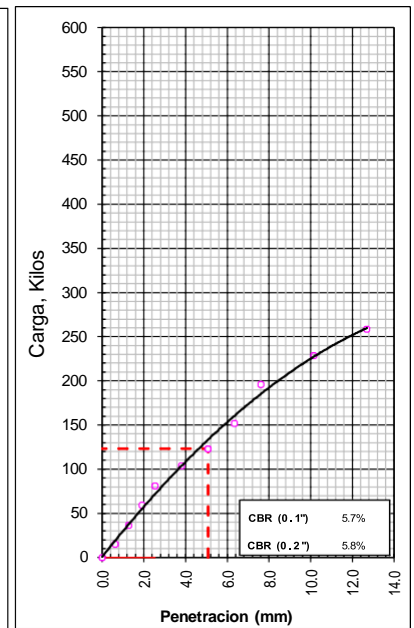
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

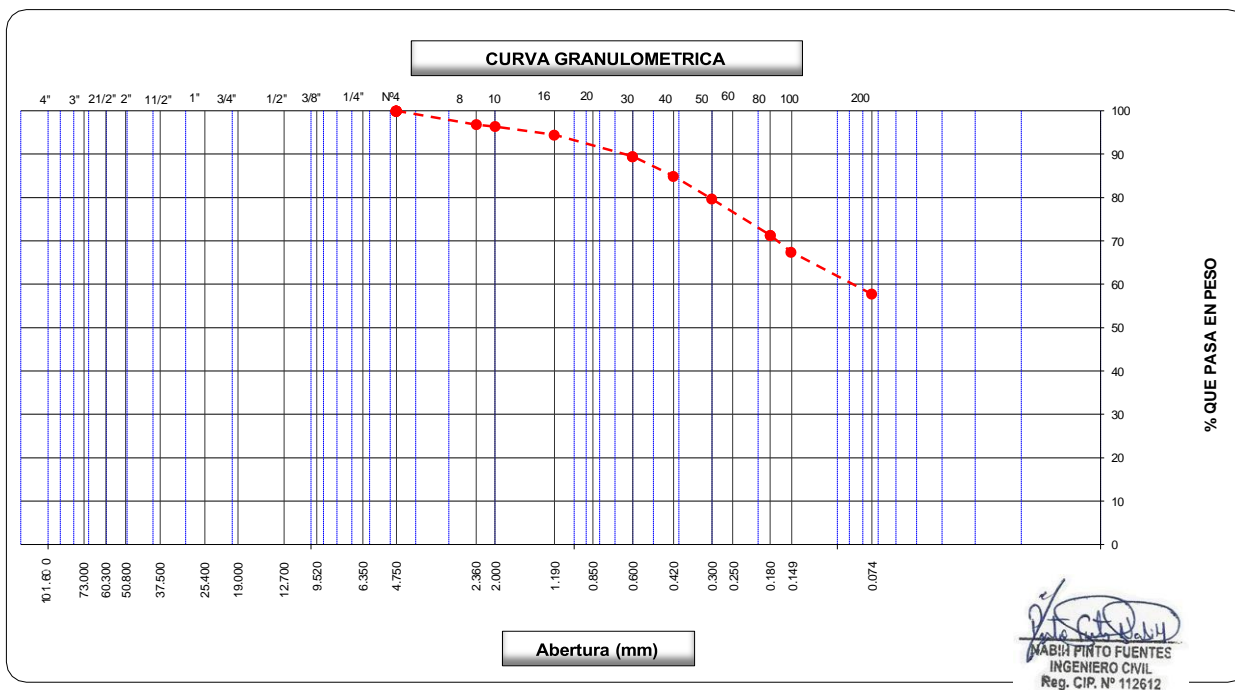
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.08 - 1.50</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUIspe</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>845.3</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>N° 4</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>N° 8</b>
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <b>42.3</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>57.7</b>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <b>57</b>
N° 8	2.360	<b>26.7</b>	3.2	3.2	96.8		Limite Plastico (%) <b>28</b>
N° 10	2.000	<b>4.0</b>	0.5	3.6	96.4		Indice de Plasticidad (%) <b>29</b>
N° 16	1.190	<b>16.3</b>	1.9	5.6	94.4		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (13)</b>
N° 30	0.600	<b>42.0</b>	5.0	10.5	89.5		
N° 40	0.420	<b>38.5</b>	4.6	15.1	84.9		
N° 50	0.300	<b>44.2</b>	5.2	20.3	79.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>70.7</b>	8.4	28.7	71.3		
N° 100	0.150	<b>33.1</b>	3.9	32.6	67.4		
N° 200	0.074	<b>81.8</b>	9.7	42.3	57.7		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>488.0</b>	57.7	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

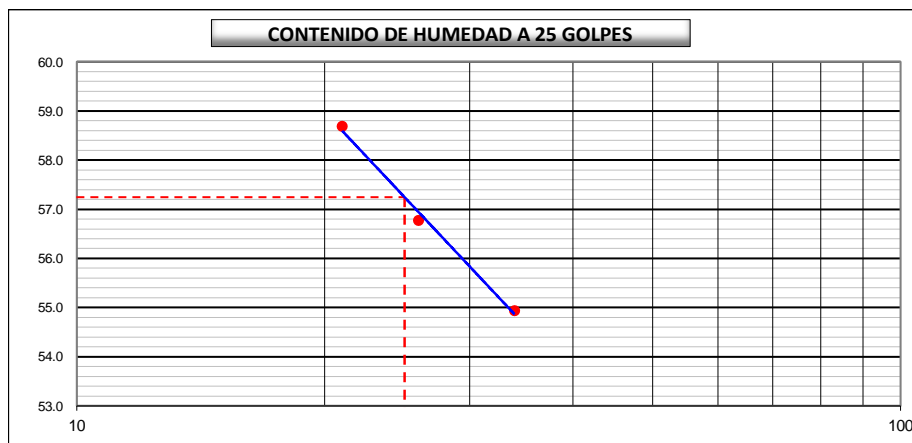
<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.08 - 1.50	<b>Fecha :</b> 11/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		1	8	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.25	31.85	31.90	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.46	25.36	25.38	
Peso de Tarro	gr.	14.10	13.93	14.27	
Peso de Agua	gr.	6.79	6.49	6.52	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.36	11.43	11.11	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	54.94	56.78	58.69	57
Numero de Golpes		34	26	21	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		26	25		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	11.86	11.56		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	10.83	10.55		
Peso de Tarro	gr.	7.13	7.00		
Peso de Agua	gr.	1.03	1.01		
Peso de Suelo seco	gr.	3.70	3.55		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.84	28.45		28



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	57
Limite Plastico	28
Indice de Plasticidad	29
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Obra : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Tramo : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

km: 00+940.00	Descripción: E-08	Cor. Este: 629536.956	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 1.08 - 1.50	Fecha : 11/01/2022	
Calicata: C-08	Cor. Norte: 9249898.784	Lado : Centro	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1031.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	864.6	
Peso del agua contenida (gr)	166.4	
Peso de la muestra seca (gr)	864.6	
Contenido de Humedad (%)	19.25	
Contenido de Humedad Promedio (%)	19.2	

  
MABH PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.08 - 1.50	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

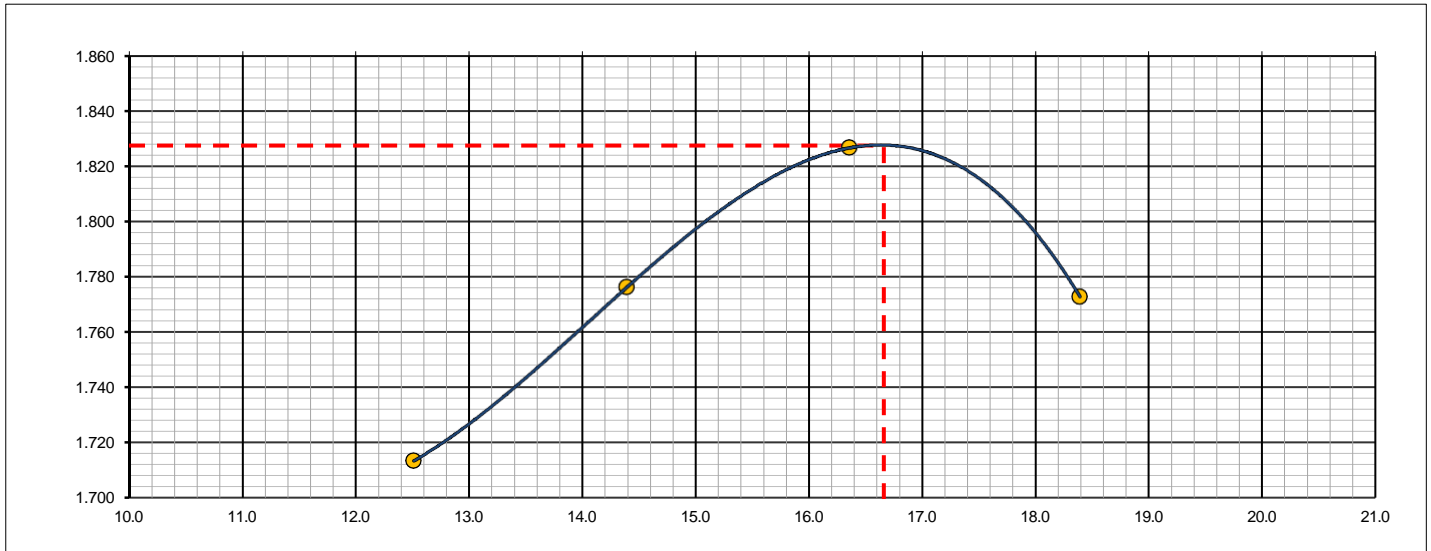
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	6,002	6,100	6,188	6,163
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,816	1,914	2,002	1,977
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.928	2.032	2.125	2.099
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	385.6	365.5	444.6	406.2
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	342.7	319.5	382.1	343.1
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	42.9	46.0	62.5	63.1
Peso del suelo seco	gr.	343	320	382	343
Contenido de agua	%	12.5	14.4	16.4	18.4
Densidad Seca	gr/cc	1.713	1.776	1.827	1.773

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.828	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



**OBSERVACIONES :**

*(Signature)*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 00+940.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629536.956	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.08 - 1.50	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-08	<b>Cor. Norte:</b> 9249898.784	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	54		39		40	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	10910.0		12394.0		11059.0	
Peso de molde (g)	6358.0		8121.0		6984.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4552.0		4273.0		4075.0	
Volumen del molde (cm³)	2134.0		2116.0		2122.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.133		2.019		1.920	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	358.2		447.2		470.9	
Peso suelo seco + tara (g)	306.9		383.5		403.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	51.3		63.7		67.4	
Peso de suelo seco (g)	306.9		383.5		403.5	
Contenido de humedad (%)	16.7		16.6		16.7	
Densidad seca (g/cm³)	1.828		1.732		1.645	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	85	2.159	1.877	115	2.921	2.540	105	2.667	2.319
22/03/21	17:00	48	115	2.921	2.540	149	3.785	3.291	183	4.648	4.042
23/03/21	17:00	72	139	3.531	3.070	185	4.699	4.086	225	5.715	4.970
24/03/21	17:00	96	165	4.191	3.644	210	5.334	4.638	311	7.899	6.869

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-54		MOLDE Nº		M-39		MOLDE Nº		M-40	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		4.0	8.1			2.0	5.4			1.1	4.2		
1.270	0.050		10.7	17.2			7.0	12.2			3.2	7.1		
1.905	0.075		25.1	36.6			15.9	24.1			6.0	10.8		
2.540	0.100	70.455	33.0	47.2	-	3.3	24.0	35.1	-	2.5	7.5	12.9	-	0.9
3.810	0.150		39.5	55.9			26.8	38.8			8.4	14.0		
5.080	0.200	105.68	45.6	64.1	-	3.0	32.3	46.2	-	2.2	11.8	18.6	-	0.9
6.350	0.250		53.1	74.2			37.3	52.9			13.9	21.4		
7.620	0.300		73.7	101.9			39.1	55.4			18.3	27.4		
10.160	0.400		94.9	130.6			51.4	71.9			21.7	31.9		
12.700	0.500		116.2	159.3			63.0	87.6			25.5	37.1		

**OBSERVACIONES :** Anillo: 1500 lb

*(Firma)*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

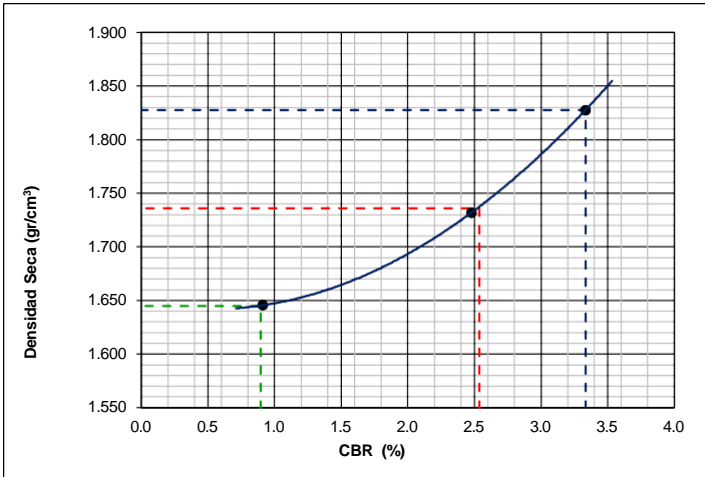
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>00+940.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629536.956</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.08 - 1.50</b>	Fecha : <b>20/03/2023</b>	
Calicata: <b>C-08</b>	Cor. Norte: <b>9249898.784</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.828</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>16.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.736
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.645

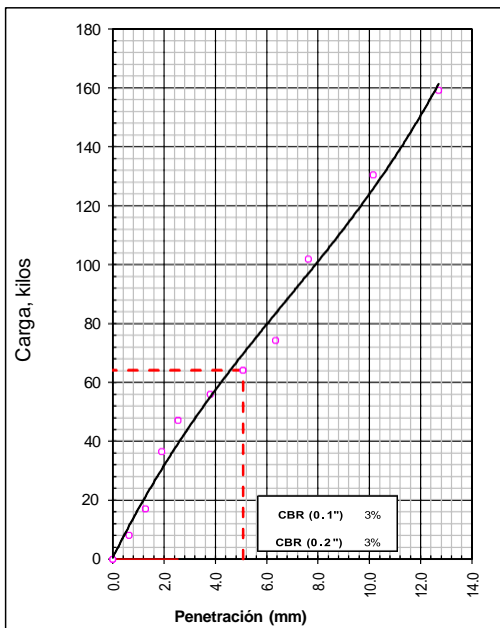
**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>3.3</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>2.5</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>0.9</b>	%

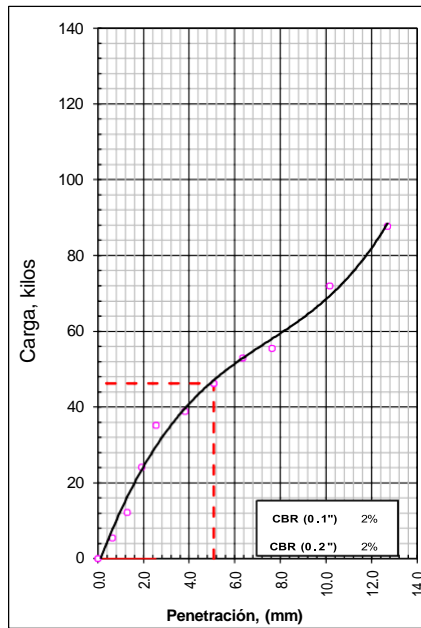
**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

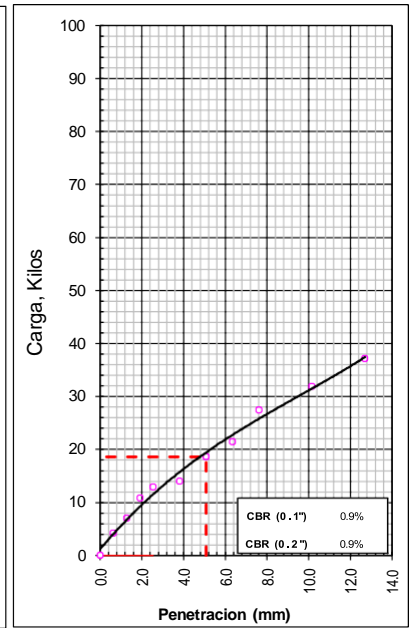
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

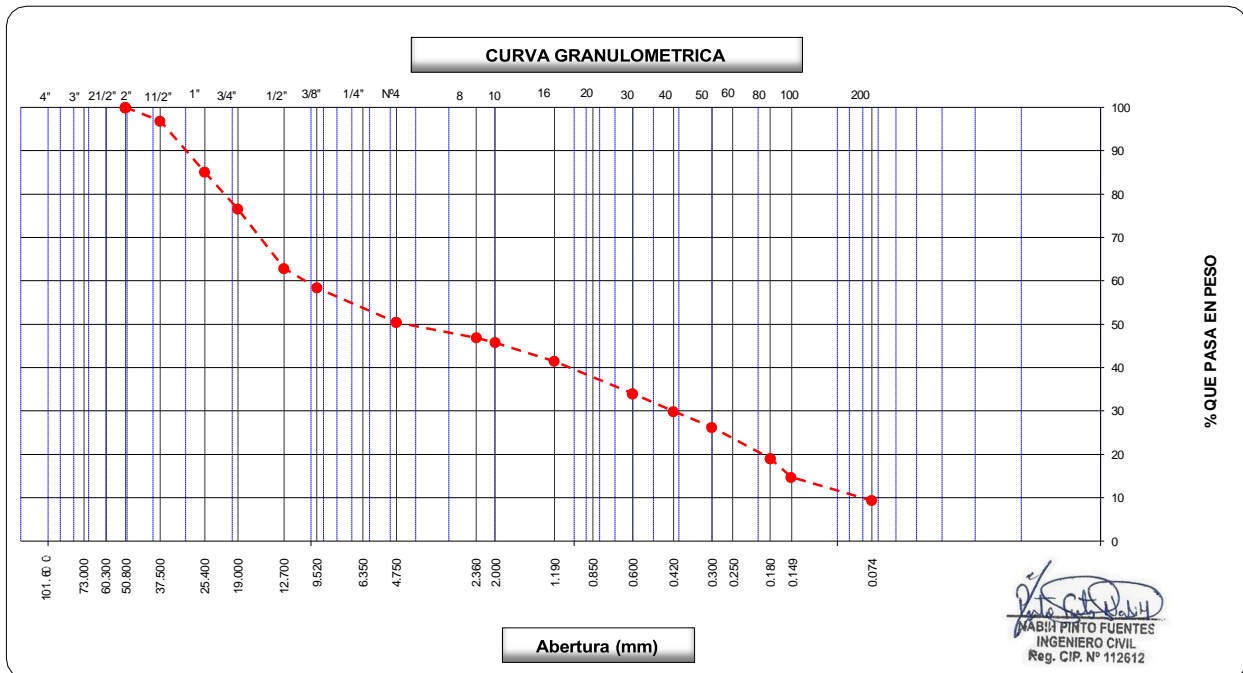
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.11 - 0.29	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">43,326.0</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">789.2</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,350.0	3.1	3.1	96.9		Tamaño Maximo <span style="float: right;">2"</span>
1"	25.400	5,102.0	11.8	14.9	85.1		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1 1/2"</span>
3/4"	19.000	3,700.0	8.5	23.4	76.6		Grava (%) <span style="float: right;">49.6</span>
1/2"	12.700	5,914.0	13.7	37.1	62.9		Arena (%) <span style="float: right;">41.1</span>
3/8"	9.520	1,940.0	4.5	41.6	58.4		Finos (%) <span style="float: right;">9.4</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	3,470.0	8.0	49.6	50.4		
N° 8	2.360	55.1	3.5	53.1	46.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	17.6	1.1	54.2	45.8		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 16	1.190	67.3	4.3	58.5	41.5		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 30	0.600	116.9	7.5	66.0	34.0		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GM</span>
N° 40	0.420	64.1	4.1	70.1	29.9		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-a (0)</span>
N° 50	0.300	56.8	3.6	73.7	26.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	112.9	7.2	80.9	19.1		
N° 100	0.150	68.0	4.3	85.3	14.7		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	84.2	5.4	90.7	9.4		
Pasante		146.3	9.4	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.11 - 0.29	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

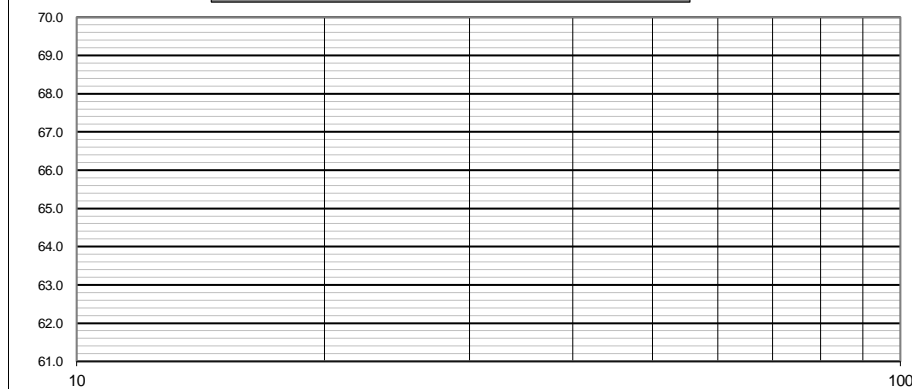
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					Limite Liquido
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					Limite Plastico
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11 - 0.29</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1192.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1124.8	
Peso del agua contenida (gr)	67.4	
Peso de la muestra seca (gr)	1124.8	
Contenido de Humedad (%)	5.99	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.0	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

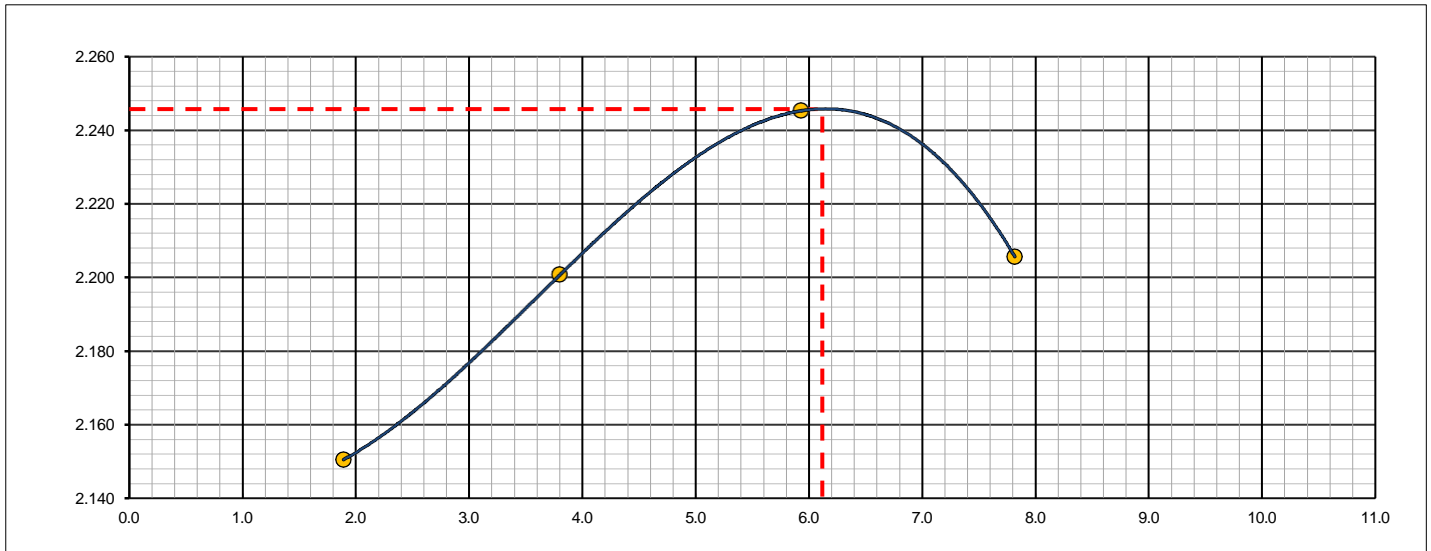
km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11 - 0.29</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"	Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5	
	Metodo	A	B		C			Peso Molde	6410
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.			11,025		11,221	11,419	11,418
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			4,615		4,811	5,009	5,008
Peso Volumetrico Humedo		gr.			2.191		2.284	2.378	2.378
Recipiente Numero					-		-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			408.3		433.9	575.0	502.3
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			400.7		418.0	542.8	465.9
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			7.6		15.9	32.2	36.4
Peso del suelo seco		gr.			401		418	543	466
Contenido de agua		%			1.9		3.8	5.9	7.8
Densidad Seca		gr/cc			2.151		2.201	2.245	2.206

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.246	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISENO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11 - 0.29</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	50		42		47	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12516.0		12585.0		12751.0	
Peso de molde (g)	7460.0		7794.0		8212.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5056.0		4791.0		4539.0	
Volumen del molde (cm³)	2120.0		2119.0		2117.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.385		2.261		2.144	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	547.3		563.1		531.0	
Peso suelo seco + tara (g)	515.4		530.7		500.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.9		32.4		30.5	
Peso de suelo seco (g)	515.4		530.7		500.5	
Contenido de humedad (%)	6.2		6.1		6.1	
Densidad seca (g/cm³)	2.246		2.131		2.021	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
30/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-50		MOLDE Nº		M-42		MOLDE Nº		M-47	
		STAND.	CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION		CARGA	CORRECCION				
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		155	153.3			96	93.9			65	63.6		
1.270	0.050		326	324.0			163	160.8			136	134.2		
1.905	0.075		796	794.2			406	404.4			356	354.0		
2.540	0.100	70.455	899	898.0	-	63.4	701	699.8	-	49.4	534	485.0	-	34.2
3.810	0.150		1253	1252.1			952	950.7			699	697.8		
5.080	0.200	105.68	1612	1611.3	-	75.8	1112	1110.8	-	52.3	856	854.6	-	40.2
6.350	0.250		2496	2495.1			1355	1353.9			921	919.7		
7.620	0.300		3960	3959.7			1566	1565.0			1120	1118.8		
10.160	0.400		4122	4122.3			2544	2543.5			1354	1352.9		
12.700	0.500		4331	4331										

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

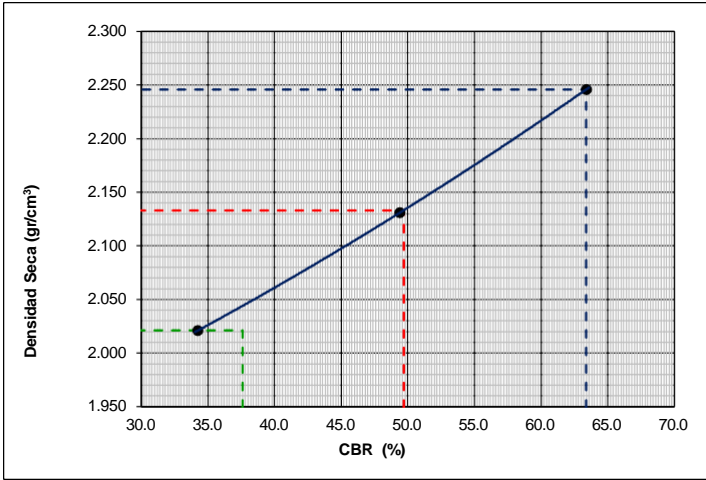
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11 - 0.29</b>	Fecha : <b>31/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.246</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.1</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.133
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.021

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>63.4</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>49.7</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>37.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

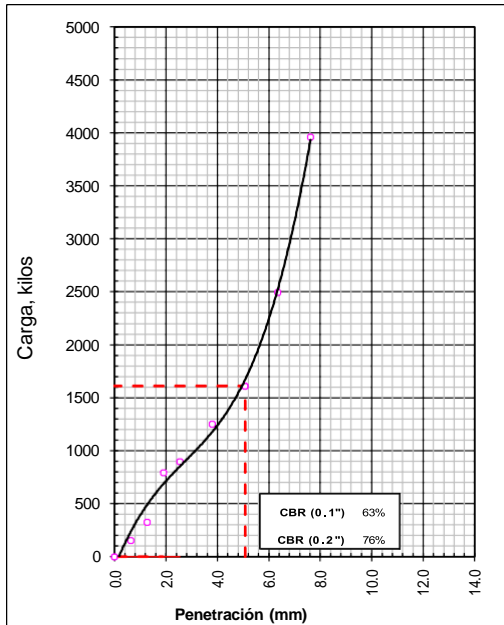
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

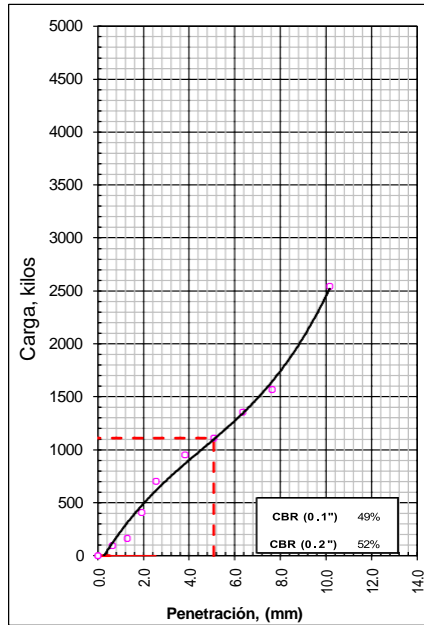
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

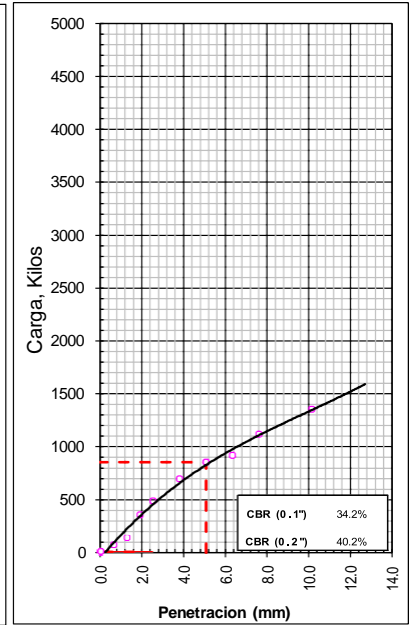
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

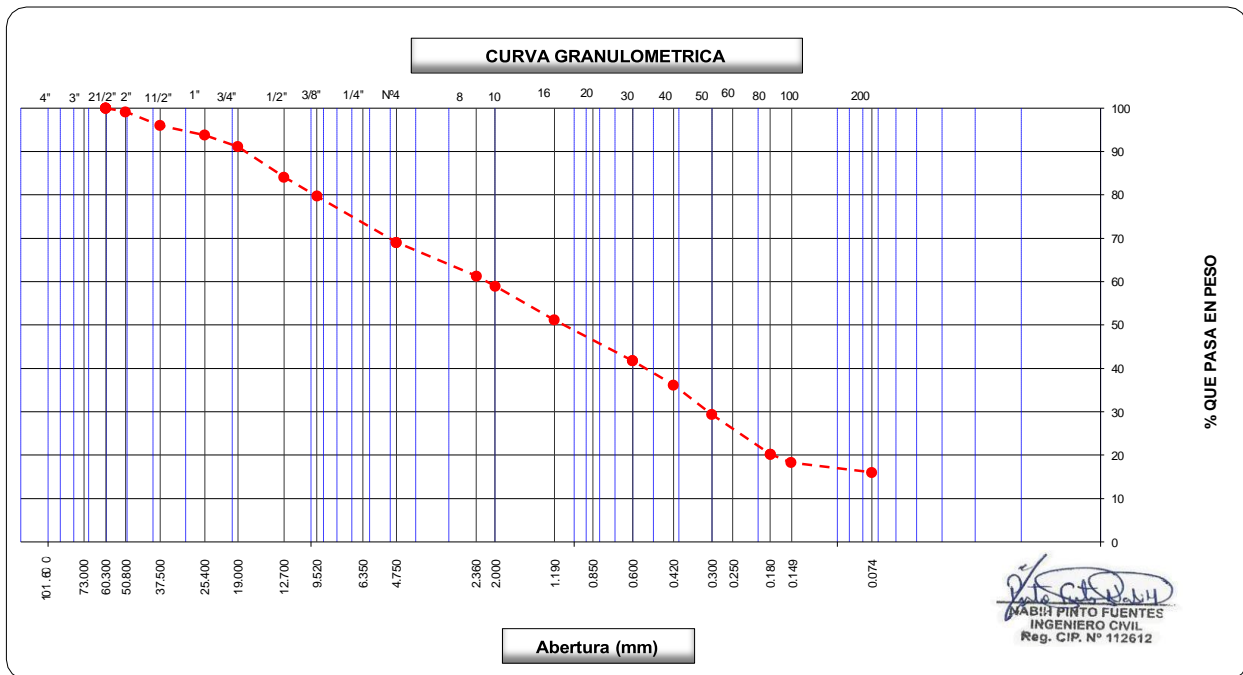
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.40 - 0.60</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>20,719.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>814.9</b>
2 1/2"	60.300				100.0		
2"	50.800	<b>169.0</b>	0.8	0.8	99.2		<b>2. Características</b>
1 1/2"	37.500	<b>654.0</b>	3.2	4.0	96.0		Tamaño Maximo <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>459.0</b>	2.2	6.2	93.8		Tamaño Maximo Nominal <b>2"</b>
3/4"	19.000	<b>552.0</b>	2.7	8.9	91.1		Grava (%) <b>31.0</b>
1/2"	12.700	<b>1,460.0</b>	7.1	15.9	84.1		Arena (%) <b>53.0</b>
3/8"	9.520	<b>897.0</b>	4.3	20.2	79.8		Finos (%) <b>16.1</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>2,220.0</b>	10.7	31.0	69.1		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>91.3</b>	7.7	38.7	61.3		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 10	2.000	<b>27.7</b>	2.4	41.0	59.0		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>91.7</b>	7.8	48.8	51.2		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>SM</b>
N° 30	0.600	<b>111.0</b>	9.4	58.2	41.8		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 40	0.420	<b>66.1</b>	5.6	63.8	36.2		
N° 50	0.300	<b>80.4</b>	6.8	70.6	29.4		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>107.4</b>	9.1	79.7	20.3		
N° 100	0.150	<b>23.3</b>	2.0	81.7	18.3		
N° 200	0.074	<b>26.5</b>	2.3	84.0	16.1		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>189.5</b>	16.1	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

*Certificado:*

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.40 - 0.60	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro							
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.						
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.						
Peso de Tarro	gr.						
Peso de Agua	gr.						
Peso del Suelo Seco	gr.						<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%						0
Numero de Golpes							

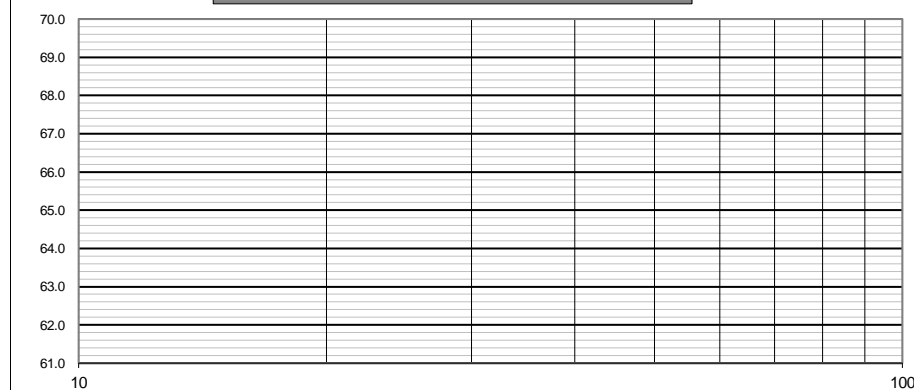
**NP**

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro							
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.						
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.						
Peso de Tarro	gr.						
Peso de Agua	gr.						
Peso de Suelo seco	gr.						<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%						NP

**NP**

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABII PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.40 - 0.60</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>878.7</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>764.1</b>	
Peso del agua contenida (gr)	114.6	
Peso de la muestra seca (gr)	764.1	
Contenido de Humedad (%)	15.00	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>15.0</b>	

  
N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

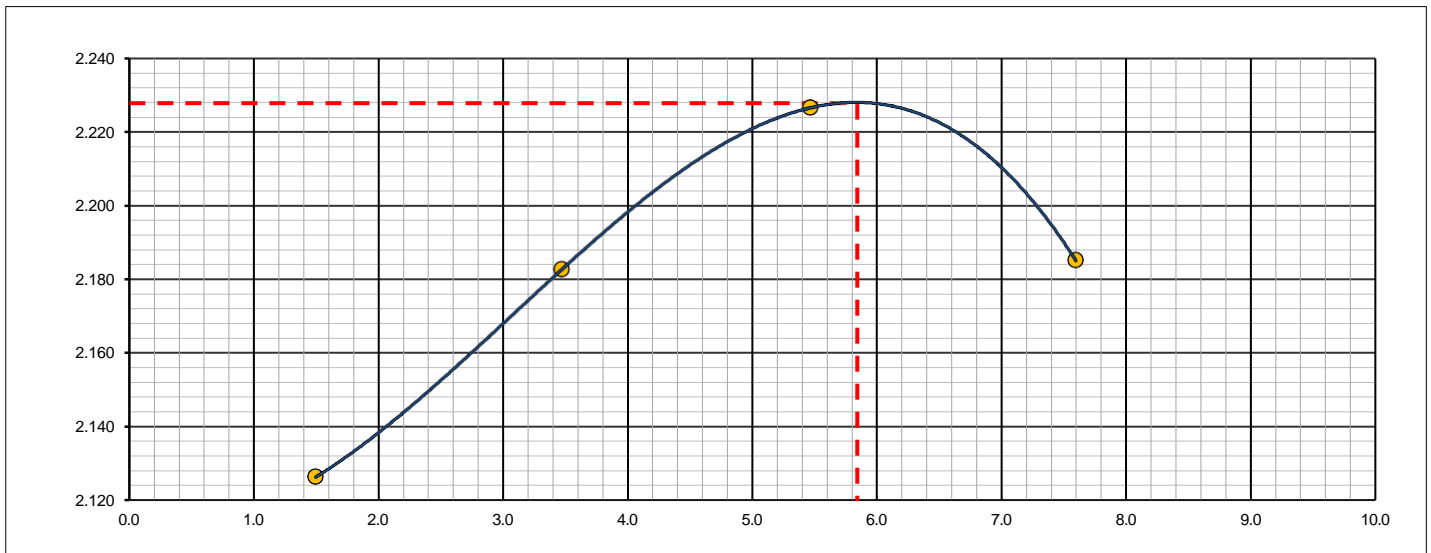
km: 01+097.41	Descripción: E-04	Cor. Este: 629544.472	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.40 - 0.60	Fecha : 05/04/2022	
Calicata: C-09	Cor. Norte: 9249739.079	Lado : Izquierdo	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				10,955	11,166	11,355	11,361	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,545	4,756	4,945	4,951	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.158	2.258	2.348	2.351	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				433.6	500.8	416.9	420.9	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				427.2	484.0	395.3	391.2	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				6.4	16.8	21.6	29.7	
Peso del suelo seco	gr.				427	484	395	391	
Contenido de agua	%				1.5	3.5	5.5	7.6	
Densidad Seca	gr/cc				2.126	2.183	2.226	2.185	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.228	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.40 - 0.60</b>	Fecha : <b>05/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	53		M-1		M-2			
	5		5		5			
Capas N°	56		25		12			
Golpes por capa N°	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO		SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12593.0		12323.0		12286.0			
Peso de molde (g)	7624.0		7596.0		7792.0			
Peso del suelo húmedo (g)	4969.0		4727.0		4494.0			
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2110.0		2118.0			
Densidad húmeda (g/cm³)	2.357		2.240		2.122			
Tara (N°)								
Peso suelo húmedo + tara (g)	433.5		455.1		502.6			
Peso suelo seco + tara (g)	409.7		430.5		475.0			
Peso de tara (g)								
Peso de agua (g)	23.8		24.6		27.6			
Peso de suelo seco (g)	409.7		430.5		475.0			
Contenido de humedad (%)	5.8		5.7		5.8			
Densidad seca (g/cm³)	2.228		2.119		2.005			

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/04/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
06/04/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
07/04/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	2	0.051	0.044
08/04/21	17:00	72	2	0.051	0.044	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066
09/04/21	17:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-53		MOLDE N°		M-1		MOLDE N°		M-2	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		75.6	73.9			42.1	40.4			35.0	33.3		
1.270	0.050		195.6	193.9			114.2	112.5			99.3	97.6		
1.905	0.075		333.5	331.9			162.4	160.7			132.6	130.9		
2.540	0.100	70.455	525.6	524.1	-	37.0	345.3	343.7	-	24.3	199.6	198.0	-	14.0
3.810	0.150		682.3	680.9			405.9	404.4			255.6	254.0		
5.080	0.200	105.68	855.6	854.3	-	40.2	565.6	564.1	-	26.5	344.6	343.0	-	16.1
6.350	0.250		1033.5	1032.3			755.2	753.8			412.3	410.8		
7.620	0.300		1425.6	1424.6			895.7	894.4			499.6	498.1		
10.160	0.400		1685.3	1684.4			1012.3	1011.1			583.6	582.1		
12.700	0.500		2053.3	2052.6			1261.3	1260.2			677.1	675.7		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. PINTO F.*  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

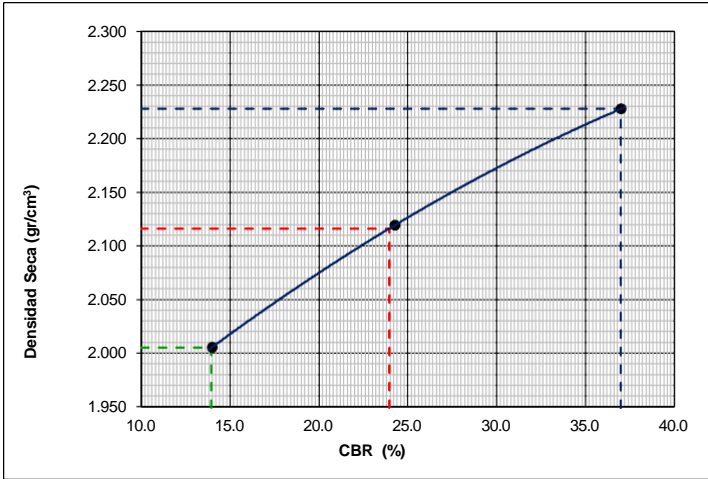
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.40 - 0.60</b>	Fecha : <b>09/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



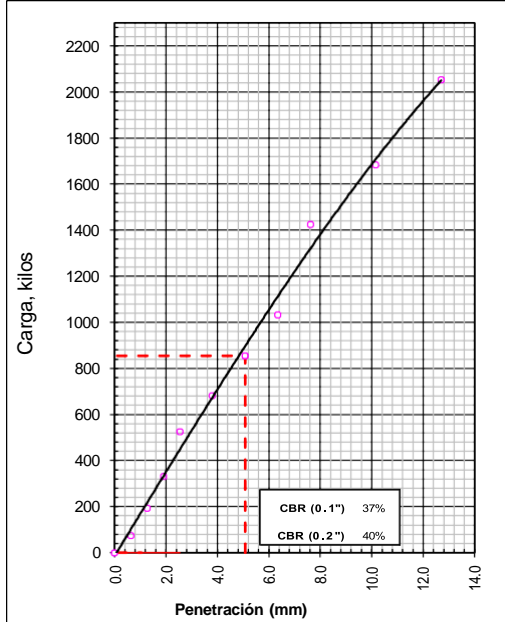
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.228</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>5.8</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.116
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.005

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>37.0</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>24.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>13.9</b> %

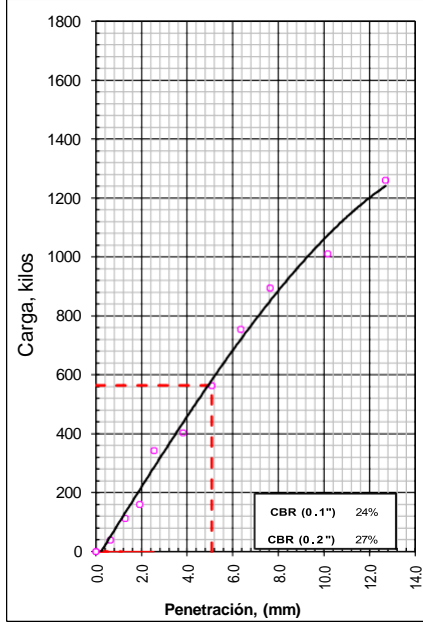
OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
  
 MARÍA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

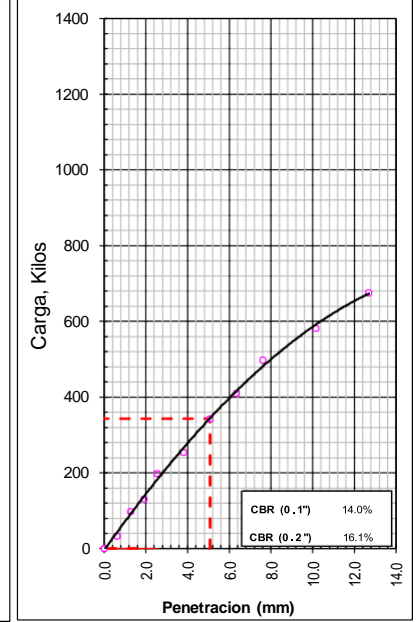
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

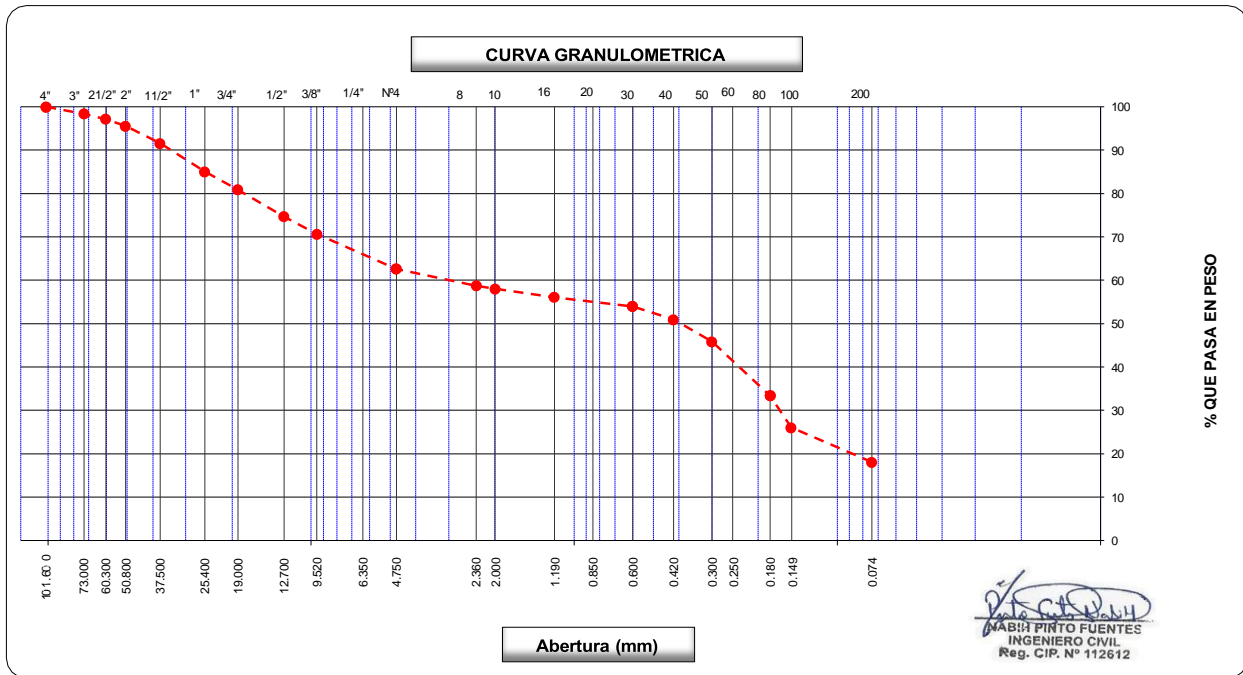
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68 - 0.93</b>	Fecha : <b>26/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>25,788.0</b>
3"	73.000	<b>415.0</b>	1.6	1.6	98.4		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>884.9</b>
2 1/2"	60.300	<b>321.0</b>	1.2	2.9	97.2		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>408.0</b>	1.6	4.4	95.6		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,026.0</b>	4.0	8.4	91.6		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
1"	25.400	<b>1,694.0</b>	6.6	15.0	85.0		Grava (%) <b>37.4</b>
3/4"	19.000	<b>1,073.0</b>	4.2	19.1	80.9		Arena (%) <b>44.6</b>
1/2"	12.700	<b>1,587.0</b>	6.2	25.3	74.7		Finos (%) <b>18.1</b>
3/8"	9.520	<b>1,053.0</b>	4.1	29.4	70.6		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2,061.0</b>	8.0	37.4	62.6		Limite Liquido (%) <b>32</b>
N° 8	2.360	<b>55.1</b>	3.9	41.3	58.7		Limite Plastico (%) <b>22</b>
N° 10	2.000	<b>9.8</b>	0.7	42.0	58.1		Indice de Plasticidad (%) <b>10</b>
N° 16	1.190	<b>27.6</b>	2.0	43.9	56.1		Clasificacion SUCS <b>SC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 30	0.600	<b>30.0</b>	2.1	46.0	54.0		
N° 40	0.420	<b>42.6</b>	3.0	49.0	51.0		
N° 50	0.300	<b>72.4</b>	5.1	54.2	45.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>175.6</b>	12.4	66.6	33.4		
N° 100	0.150	<b>104.4</b>	7.4	74.0	26.0		
N° 200	0.074	<b>112.0</b>	7.9	81.9	18.1		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>255.4</b>	18.1	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.93	<b>Fecha :</b> 29/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>3</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	31.65	33.25	35.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	27.55	28.54	29.71	
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.07	14.04	
Peso de Agua	gr.	4.10	4.71	5.41	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.40	14.47	15.67	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	30.60	32.55	34.52	<b>32</b>
Numero de Golpes		<b>33</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>29</b>	<b>26</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.22	12.35		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.15	11.42		
Peso de Tarro	gr.	7.16	7.13		
Peso de Agua	gr.	1.07	0.93		
Peso de Suelo seco	gr.	4.99	4.29		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.44	21.68		<b>22</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>32</b>
Limite Plastico	<b>22</b>
Indice de Plasticidad	<b>10</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.93	<b>Fecha :</b> 26/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1053.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	990.4	
Peso del agua contenida (gr)	62.9	
Peso de la muestra seca (gr)	990.4	
Contenido de Humedad (%)	6.35	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.4	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

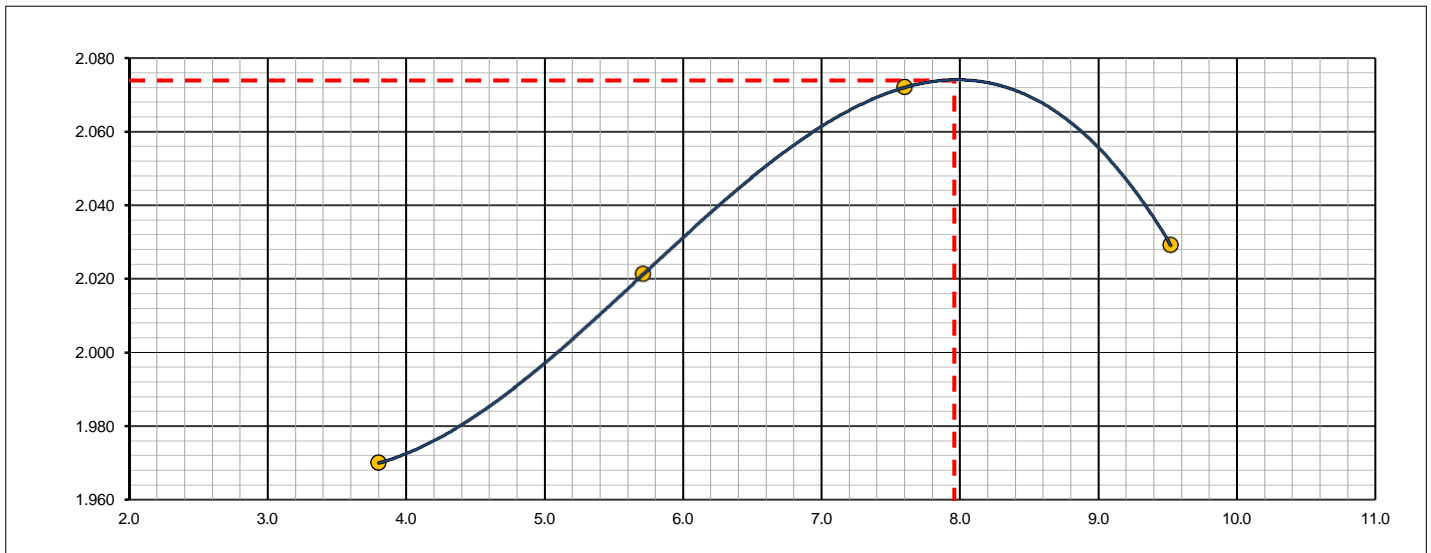
<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.93	<b>Fecha :</b> 05/04/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Molde N° 1	Diametro Molde			Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	
	4"	6"					5	
	Metodo			Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	
	A	B	C				56Glp.	
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Peso Suelo + Molde	gr.	10,717	10,910	11,105	11,090			
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,307	4,500	4,695	4,680			
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.045	2.137	2.229	2.222			
Recipiente Numero		-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	433.5	406.9	411.9	522.3			
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	417.6	384.9	382.8	476.9			
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.	15.9	22.0	29.1	45.4			
Peso del suelo seco	gr.	418	385	383	477			
Contenido de agua	%	3.8	5.7	7.6	9.5			
Densidad Seca	gr/cc	1.970	2.021	2.072	2.029			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.074	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



**OBSERVACIONES :**

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.68 - 0.93	<b>Fecha :</b> 05/04/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

	M-4		M-6		39	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde Nº						
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12665.0		12085.0		12382.0	
Peso de molde (g)	7915.0		7590.0		8121.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4750.0		4495.0		4261.0	
Volumen del molde (cm³)	2123.0		2112.0		2116.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.237		2.128		2.014	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	433.3		511.6		500.3	
Peso suelo seco + tara (g)	401.6		473.7		463.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.7		37.9		36.7	
Peso de suelo seco (g)	401.6		473.7		463.6	
Contenido de humedad (%)	7.9		8.0		7.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.074		1.971		1.866	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/04/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
06/04/21	17:00	24	15	0.381	0.331	19	0.483	0.420	22	0.559	0.486
07/04/21	17:00	48	35	0.889	0.773	46	1.168	1.016	52	1.321	1.149
08/04/21	17:00	72	42	1.067	0.928	59	1.499	1.303	71	1.803	1.568
09/04/21	17:00	96	69	1.753	1.524	75	1.905	1.657	89	2.261	1.966

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-4		MOLDE Nº		M-6		MOLDE Nº		M-39	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		65.3	63.6			33.6	31.9			23.5	21.8		
1.270	0.050		103.5	101.8			75.8	74.1			46.9	45.2		
1.905	0.075		162.9	161.2			111.3	109.6			88.3	86.6		
2.540	0.100	70.455	325.6	324.0	-	22.9	213.5	211.9	-	15.0	145.6	143.9	-	10.2
3.810	0.150		411.2	409.7			311.6	310.0			188.5	186.8		
5.080	0.200	105.68	599.3	597.9	-	28.1	400.1	398.6	-	18.8	283.6	282.0	-	13.3
6.350	0.250		786.3	784.9			525.6	524.1			378.9	377.3		
7.620	0.300		825.6	824.3			655.2	653.8			425.9	424.4		
10.160	0.400		966.2	964.9			785.6	784.2			511.6	510.1		
12.700	0.500		1155.3	1154.1			925.3	924.0			598.3	596.9		

**OBSERVACIONES :** Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

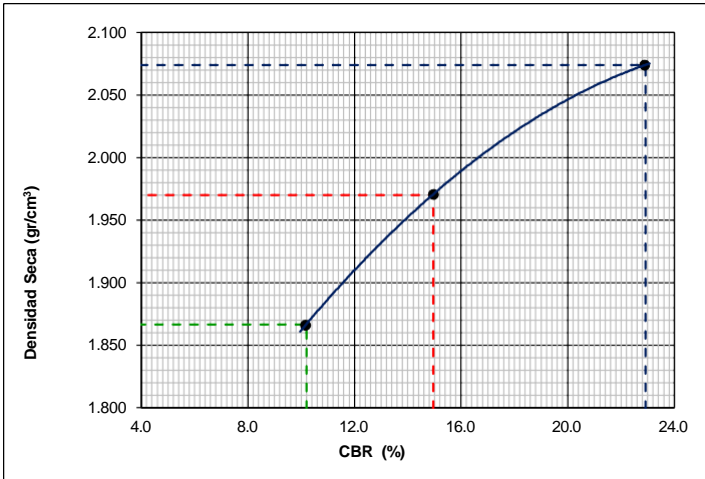
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.68 - 0.93</b>	Fecha : <b>05/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.074</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.0</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.970
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.867

**RESULTADOS:**

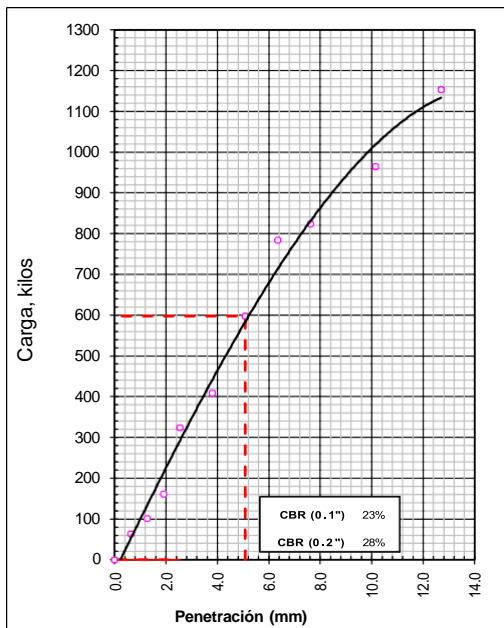
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>22.9</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>15.0</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>10.2</b>	%

**OBSERVACIONES:**

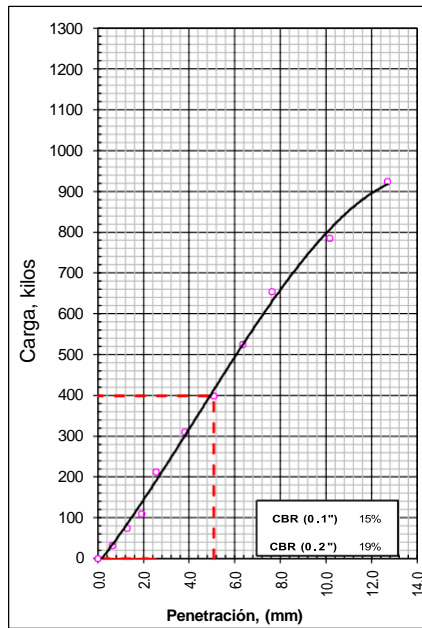
\_\_\_\_\_

MARIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

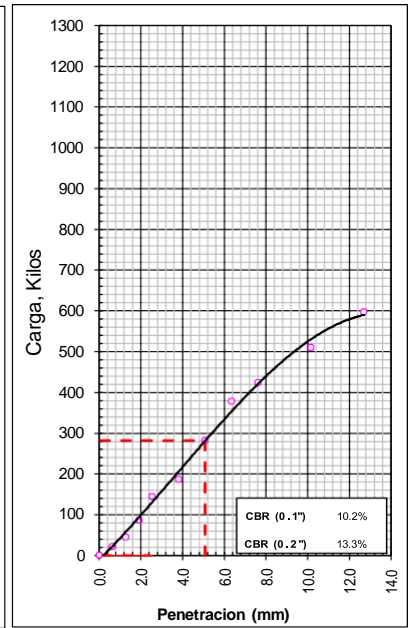
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

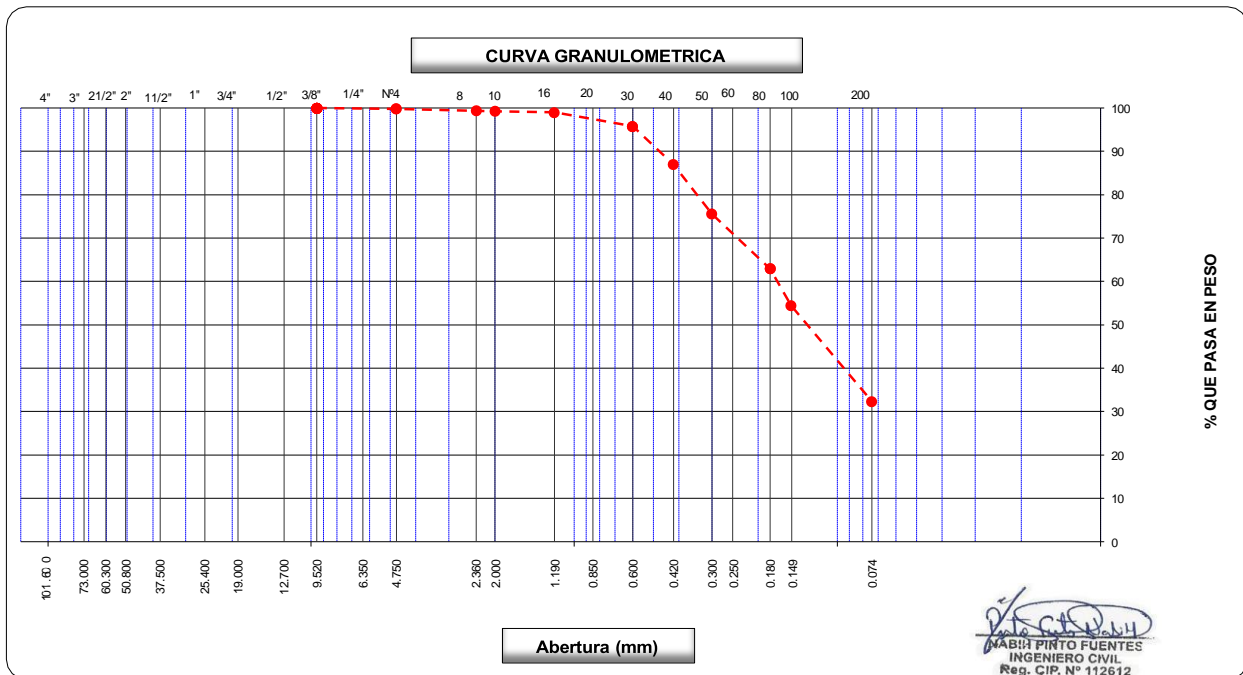
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.93 - 1.50</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,208.9</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>N° 4</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.2</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>67.4</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>32.4</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2.4</b>	0.2	0.2	99.8		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>5.3</b>	0.4	0.6	99.4		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>1.3</b>	0.1	0.8	99.3		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	1.190	<b>3.2</b>	0.3	1.0	99.0		Clasificacion SUCS <b>SM</b>
N° 30	0.600	<b>38.6</b>	3.2	4.2	95.8		Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>106.9</b>	8.8	13.0	87.0		
N° 50	0.300	<b>137.5</b>	11.4	24.4	75.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>152.8</b>	12.6	37.1	63.0		
N° 100	0.150	<b>103.2</b>	8.5	45.6	54.4		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>266.5</b>	22.0	67.6	32.4		
Pasante		<b>391.2</b>	32.4	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+097.41	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629544.472	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.93 - 1.50	<b>Fecha :</b> 20/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-09	<b>Cor. Norte:</b> 9249739.079	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

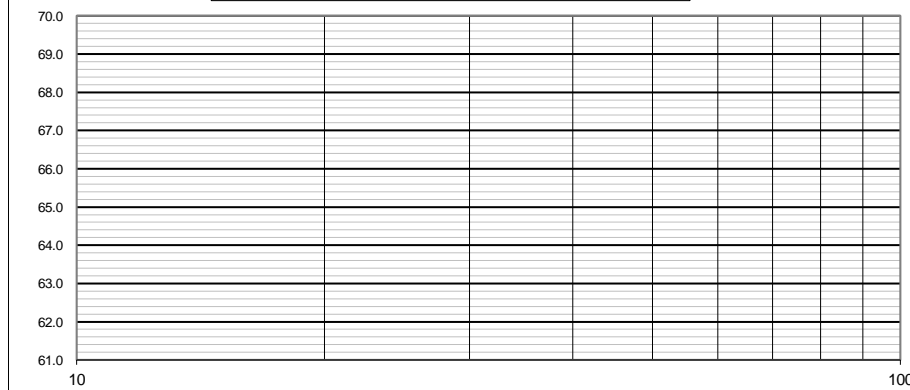
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					<b>Limite Liquido</b>
Numero de Golpes						0

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					<b>Limite Plastico</b>
						NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.93 - 1.50</b>	Fecha : <b>20/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>878.7</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>764.1</b>	
Peso del agua contenida (gr)	114.6	
Peso de la muestra seca (gr)	764.1	
Contenido de Humedad (%)	15.00	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>15.0</b>	

  
MARIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+097.41</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629544.472</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.93 - 1.50</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-09</b>	Cor. Norte: <b>9249739.079</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

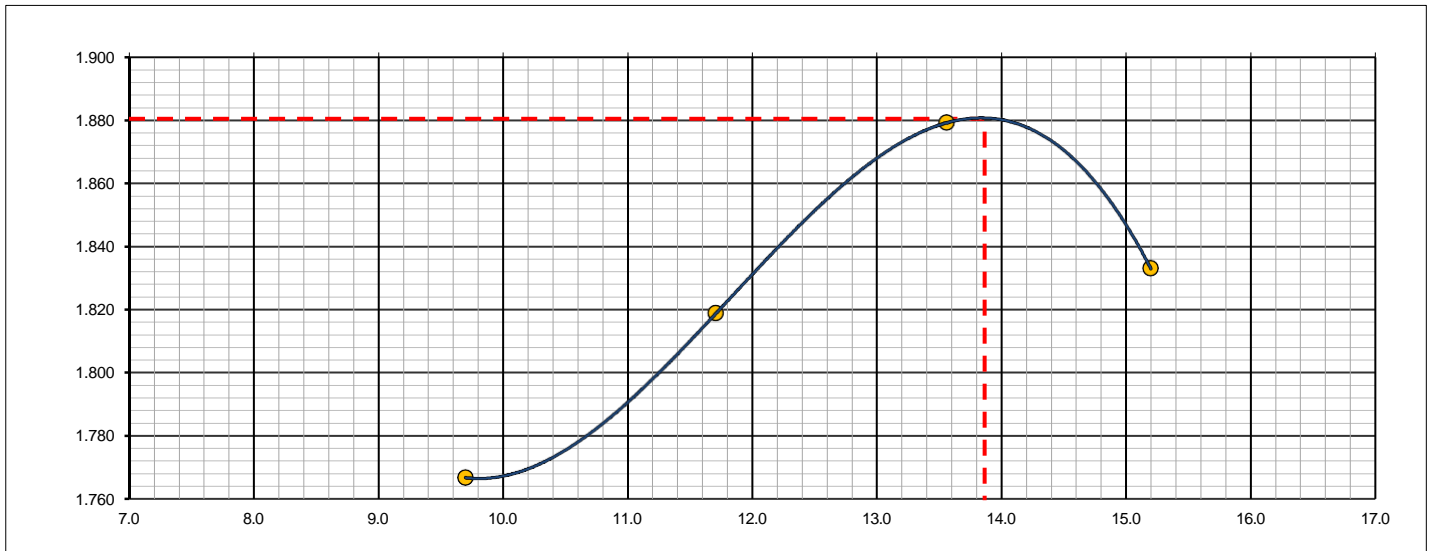
Molde N° 1	Diametro Molde	<b>4"</b>	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	<b>A</b>	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	<b>56Glp.</b>

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	6,012	6,100	6,196	6,175
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,826	1,914	2,010	1,989
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.938	2.032	2.134	2.111
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	522.3	410.2	402.0	417.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	476.1	367.2	354.0	362.0
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	46.2	43.0	48.0	55.0
Peso del suelo seco	gr.	476	367	354	362
Contenido de agua	%	9.7	11.7	13.6	15.2
Densidad Seca	gr/cc	1.767	1.819	1.879	1.833

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.880	(gr/cm3)	Humedad óptima	13.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+097.41	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629544.472	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.93 - 1.50	Fecha :	27/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-09	Cor. Norte:	9249739.079	Lado :	Izquierdo		

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	41	44	45			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12610.0		12123.0		11620.0	
Peso de molde (g)	8080.0		7861.0		7529.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4530.0		4262.0		4091.0	
Volumen del molde (cm³)	2115.0		2099.0		2121.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.142		2.030		1.929	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	588.1		529.3		586.8	
Peso suelo seco + tara (g)	516.3		465.1		515.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	71.8		64.2		71.7	
Peso de suelo seco (g)	516.3		465.1		515.1	
Contenido de humedad (%)	13.9		13.8		13.9	
Densidad seca (g/cm³)	1.880		1.784		1.693	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
30/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-41		MOLDE Nº		M-44		MOLDE Nº		M-45	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		55	53.3			39	37.3			24	22.6		
1.270	0.050		125	123.3			79	77.6			56	54.2		
1.905	0.075		207	205.8			153	150.9			110	108.6		
2.540	0.100	70.455	343	341.4	-	24.1	236	234.3	-	16.5	136	134.2	-	9.5
3.810	0.150		490	488.9			386	384.3			186	184.2		
5.080	0.200	105.68	615	613.9	-	28.9	456	454.4	-	21.4	255	253.7	-	11.9
6.350	0.250		929	927.9			696	694.5			347	345.0		
7.620	0.300		1456	1454.6			816	814.6			477	475.0		
10.160	0.400		1876	1875.2			1036	1034.4			598	596.9		
12.700	0.500		2253	2252.7			1296	1294.6			756	754.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*MABIA PINTO FUENTES*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

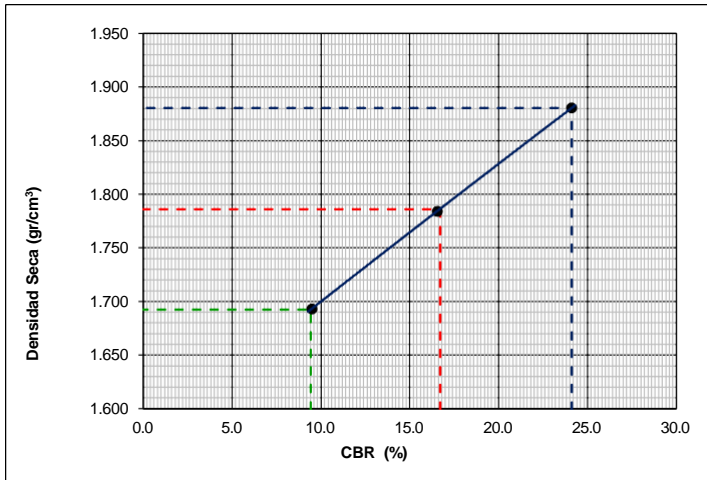
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+097.41	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629544.472	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.93 - 1.50	Fecha :	31/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-09	Cor. Norte:	9249739.079	Lado :	Izquierdo		

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.880
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 13.9
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.786
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.692

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 24.1 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 16.7 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 9.4 %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

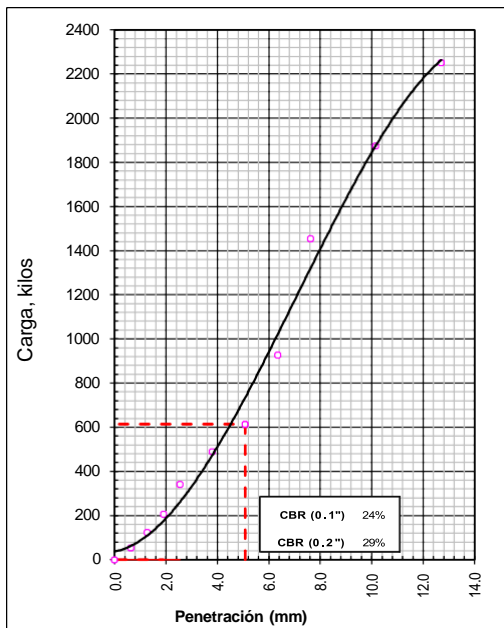
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

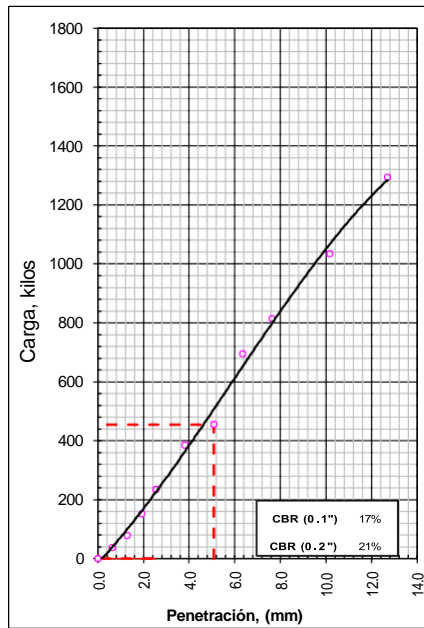
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

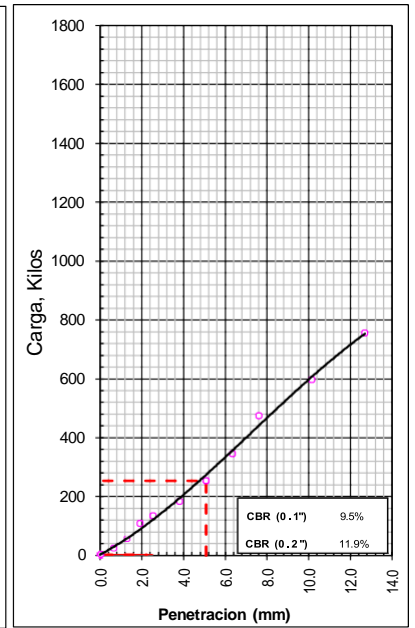
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

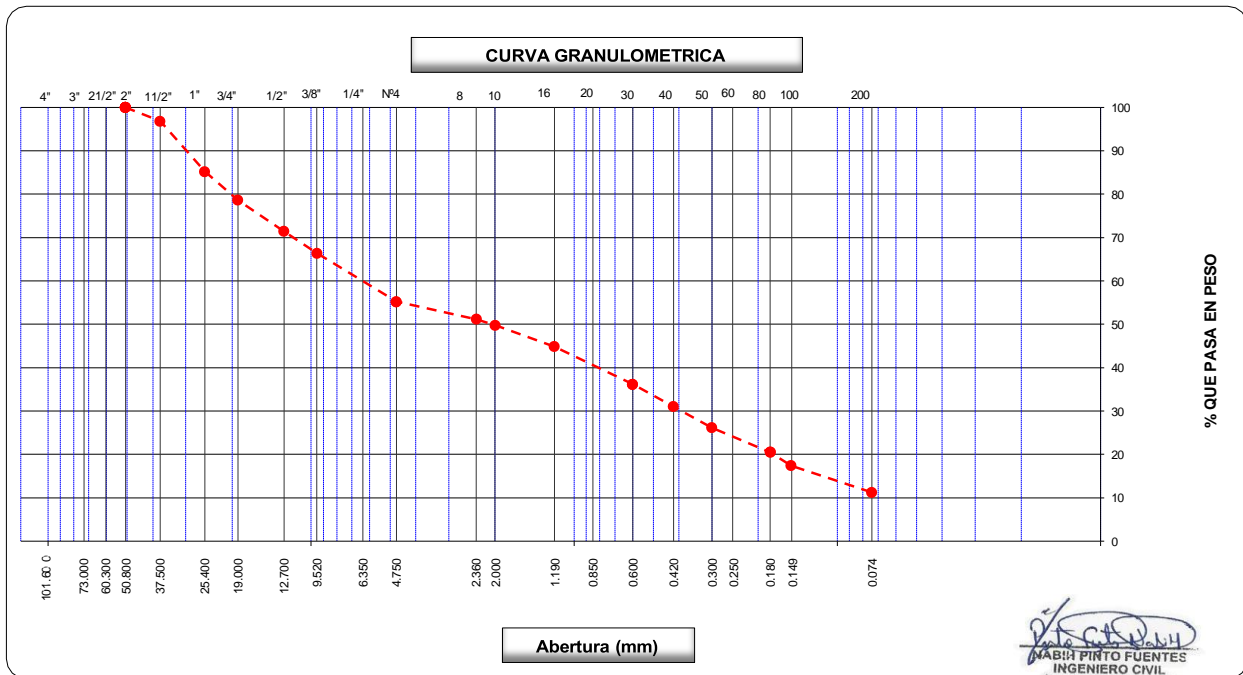
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.33</b>	Fecha : <b>24/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>30,705.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>906.0</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>962.0</b>	3.1	3.1	96.9		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>3,582.0</b>	11.7	14.8	85.2		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>2,020.0</b>	6.6	21.4	78.6		Grava (%) <b>44.8</b>
1/2"	12.700	<b>2,207.0</b>	7.2	28.6	71.4		Arena (%) <b>44.0</b>
3/8"	9.520	<b>1,544.0</b>	5.0	33.6	66.4		Finos (%) <b>11.3</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>3,434.0</b>	11.2	44.8	55.2		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>66.2</b>	4.0	48.8	51.2		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 10	2.000	<b>23.2</b>	1.4	50.2	49.8		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>80.8</b>	4.9	55.1	44.9		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 30	0.600	<b>141.9</b>	8.7	63.8	36.2		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 40	0.420	<b>85.2</b>	5.2	69.0	31.0		
N° 50	0.300	<b>79.6</b>	4.9	73.8	26.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>92.8</b>	5.7	79.5	20.5		
N° 100	0.150	<b>50.4</b>	3.1	82.6	17.4		
N° 200	0.074	<b>101.6</b>	6.2	88.8	11.3		
Pasante		<b>184.3</b>	11.2	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13 - 0.33	<b>Fecha :</b> 24/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

70.0										
69.0										
68.0										
67.0										
66.0										
65.0										
64.0										
63.0										
62.0										
61.0										

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13 - 0.33	<b>Fecha :</b> 24/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1460.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1386.7	
Peso del agua contenida (gr)	73.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1386.7	
Contenido de Humedad (%)	5.29	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.3</b>	

  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.33</b>	Fecha : <b>26/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

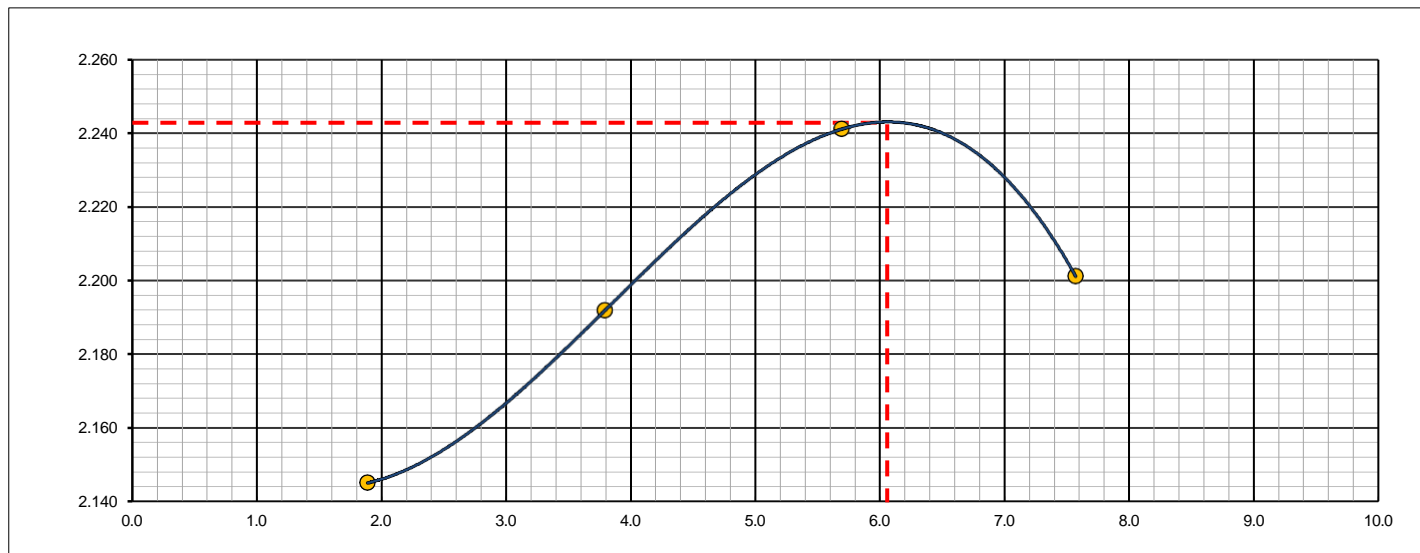
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"	Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	11,013	11,201	11,398	11,396
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,603	4,791	4,988	4,986
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.186	2.275	2.368	2.368
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	537.8	547.1	575.7	502.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	527.8	527.1	544.7	466.7
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	10.0	20.0	31.0	35.3
Peso del suelo seco	gr.	528	527	545	467
Contenido de agua	%	1.9	3.8	5.7	7.6
Densidad Seca	gr/cc	2.145	2.192	2.241	2.201

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.243	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13 - 0.33	<b>Fecha :</b> 26/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	32	23	17			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12978.0		12958.0		10089.0	
Peso de molde (g)	7957.0		8155.0		5633.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5021.0		4803.0		4456.0	
Volumen del molde (cm³)	2110.0		2123.0		2081.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.380		2.262		2.141	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	543.5		558.7		623.9	
Peso suelo seco + tara (g)	512.2		527.1		588.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.3		31.6		35.9	
Peso de suelo seco (g)	512.2		527.1		588.0	
Contenido de humedad (%)	6.1		6.0		6.1	
Densidad seca (g/cm³)	2.243		2.134		2.018	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
30/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-32		MOLDE Nº		M-23		MOLDE Nº		M-17	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		195.0	193.3			95.6	93.9			74.1	72.4		
1.270	0.050		325.9	324.3			214.6	213.0			149.7	148.0		
1.905	0.075		529.9	528.4			385.9	384.3			237.3	235.7		
2.540	0.100	70.455	866.6	865.3	-	61.1	575.6	574.1	-	40.5	329.2	327.6	366.6	25.9
3.810	0.150		1099.6	1098.4			729.9	728.5			529.9	528.4		
5.080	0.200	105.68	1685.9	1685.0	-	79.3	995.6	994.3	-	46.8	695.6	694.2	758.0	35.7
6.350	0.250		2852.3	2852.0			1595.9	1594.9			925.3	924.0		
7.620	0.300		4393.2	4393.6			2372.7	2372.1			1295.4	1294.3		
10.160	0.400			-1.7			2800.0	2799.7			1895.6	1894.8		
12.700	0.500			-1.7			3685.6	3685.7			2586.9	2586.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*M. PINTO FUENTES*  
**MABITA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

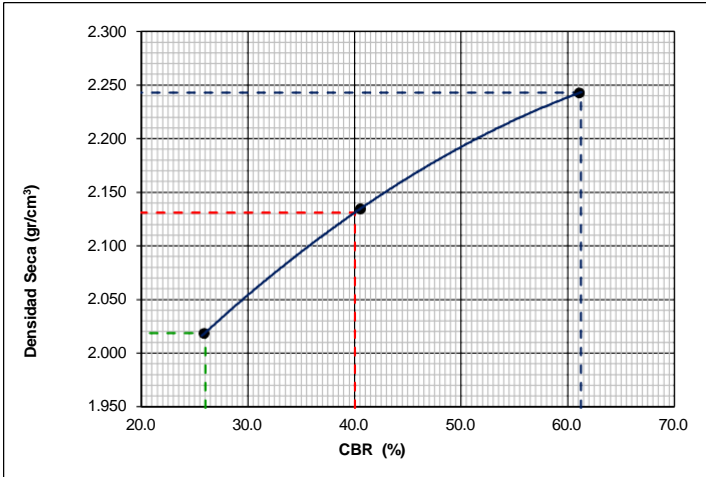
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

proyecto de tesis **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13 - 0.33</b>	Fecha : <b>24/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.243</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.1</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.131
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.019

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>61.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>40.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>26.0</b> %

**OBSERVACIONES:**

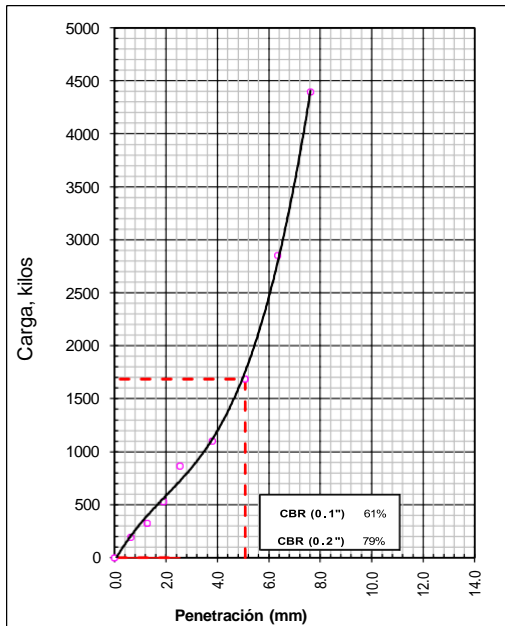
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

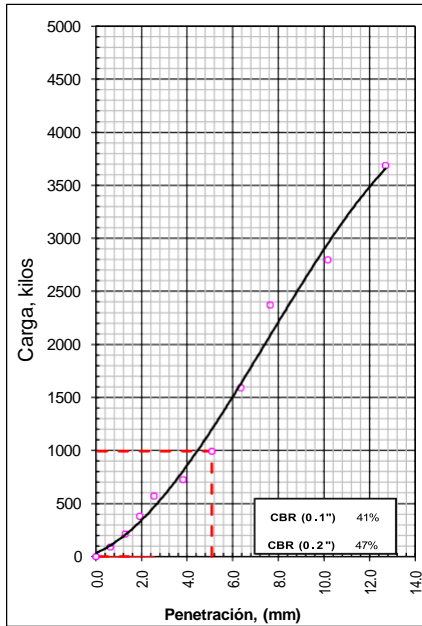
\_\_\_\_\_

*[Signature]*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 112612

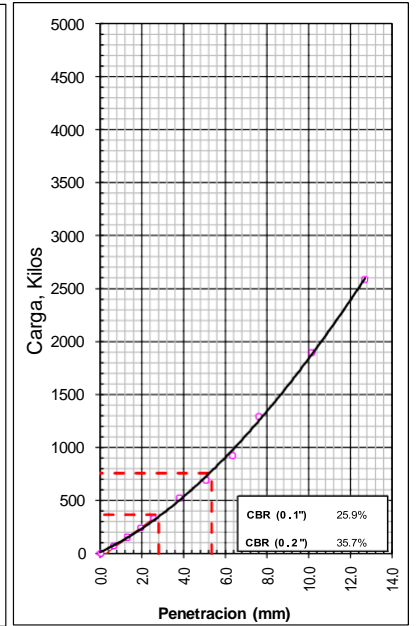
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

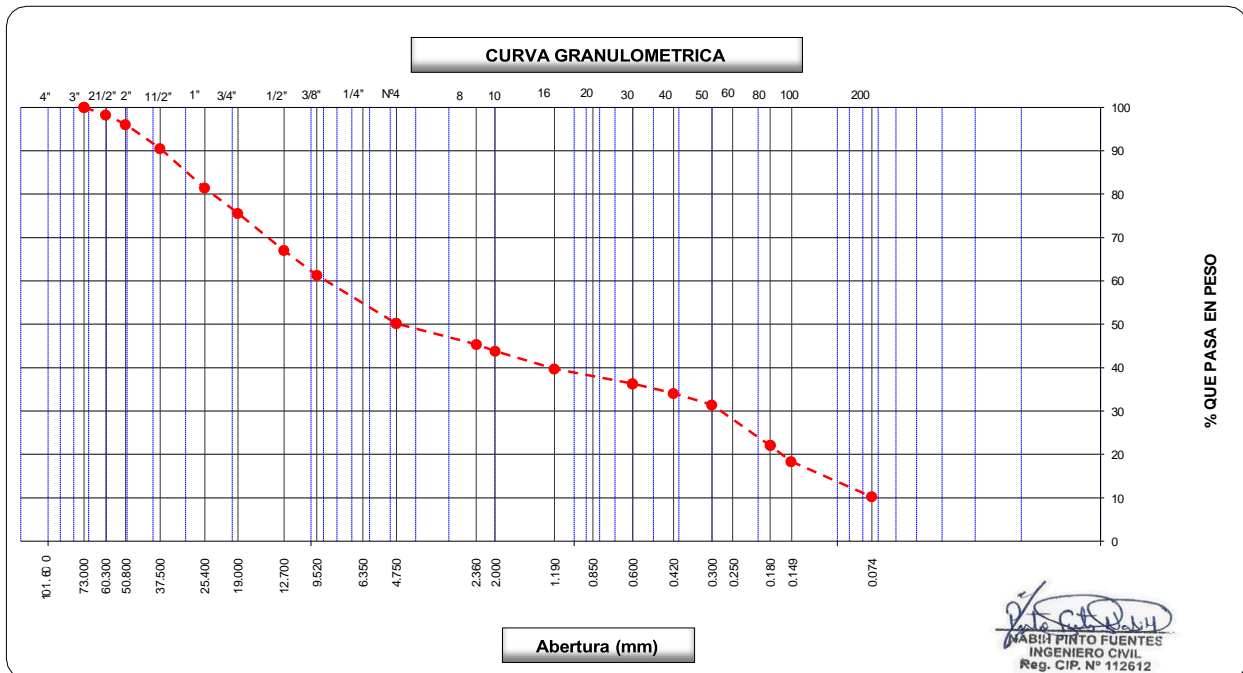
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.44 - 0.60	<b>Fecha :</b> 26/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">18,509.0</span>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">821.3</span>
2 1/2"	60.300	321.0	1.7	1.7	98.3		
2"	50.800	408.0	2.2	3.9	96.1		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,026.0	5.5	9.5	90.5		Tamaño Maximo <span style="float: right;">3"</span>
1"	25.400	1,694.0	9.2	18.6	81.4		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">2 1/2"</span>
3/4"	19.000	1,073.0	5.8	24.4	75.6		Grava (%) <span style="float: right;">49.8</span>
1/2"	12.700	1,587.0	8.6	33.0	67.0		Arena (%) <span style="float: right;">40.0</span>
3/8"	9.520	1,053.0	5.7	38.7	61.3		Finos (%) <span style="float: right;">10.2</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2,061.0	11.1	49.8	50.2		
N° 8	2.360	78.9	4.8	54.6	45.4		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	24.9	1.5	56.2	43.8		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">27</span>
N° 16	1.190	67.8	4.1	60.3	39.7		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">22</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">5</span>
N° 30	0.600	55.6	3.4	63.7	36.3		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GP-GM</span>
N° 40	0.420	36.4	2.2	65.9	34.1		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 50	0.300	43.9	2.7	68.6	31.4		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	152.8	9.3	77.9	22.1		
N° 100	0.150	60.5	3.7	81.6	18.4		
N° 200	0.074	133.2	8.1	89.8	10.2		
Pasante		167.3	10.2	100.0			<b>Observaciones</b>



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

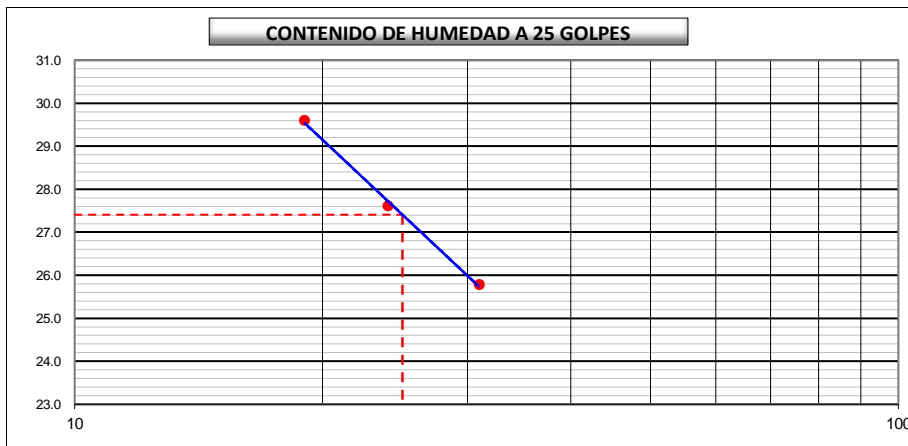
<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.44 - 0.60	<b>Fecha :</b> 26/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.25	31.66	30.96	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.95	27.86	27.15	
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.10	14.28	
Peso de Agua	gr.	3.30	3.80	3.81	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.80	13.76	12.87	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	25.78	27.62	29.60	<b>27</b>
Numero de Golpes		31	24	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>29</b>	<b>30</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	11.12	10.99	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	10.42	10.29	
Peso de Tarro	gr.	7.16	7.11	
Peso de Agua	gr.	0.70	0.70	
Peso de Suelo seco	gr.	3.26	3.18	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.47	22.01	<b>22</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	27
Limite Plastico	22
Indice de Plasticidad	5
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>  (MTC E-108 / ASTM D-2216)	<b>Certificado:</b>
<b>Proyecto de tesis :</b> DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO	
<b>Tramo :</b> MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO	
<b>km:</b> 01+241.00 <b>Zona:</b> Pista principal <b>Calicata:</b> C-10	<b>Descripción:</b> E-04 <b>Profundidad:</b> 0.44 - 0.60 <b>Cor. Norte:</b> 9249601.958
<b>Cor. Este:</b> 629485.338 <b>Fecha :</b> 26/02/2022 <b>Lado :</b> Derecho	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F. <b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1293.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1218.3	
Peso del agua contenida (gr)	75.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1218.3	
Contenido de Humedad (%)	6.16	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>6.2</b>	

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

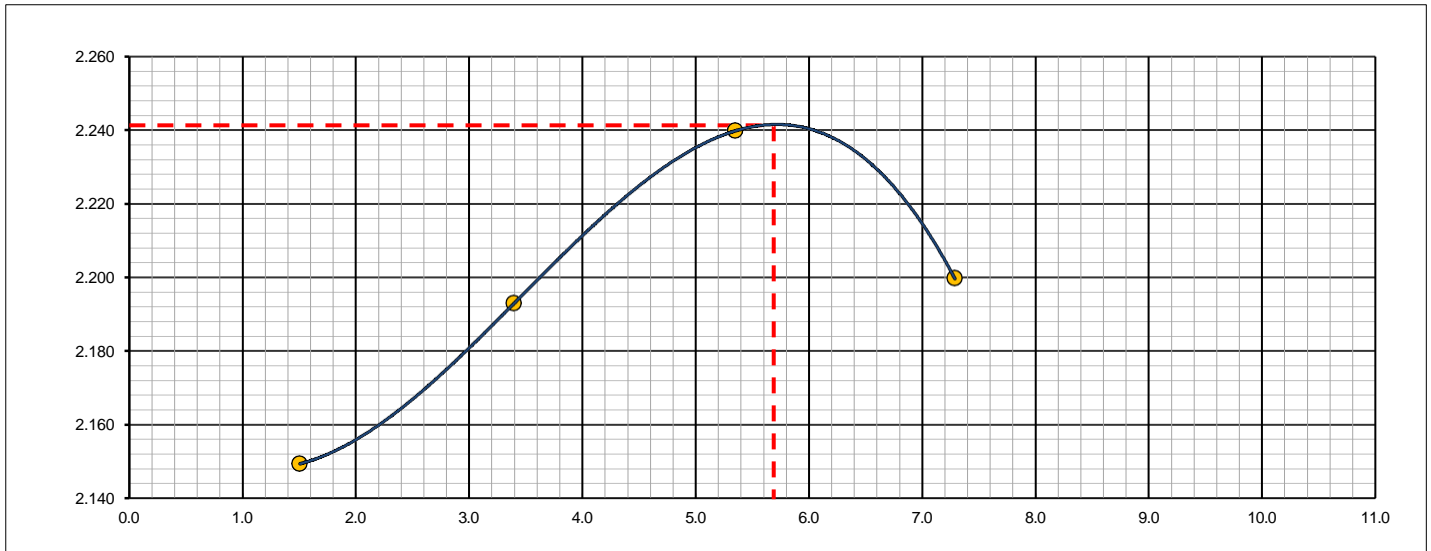
km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.44 - 0.60</b>	Fecha : <b>26/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	11,005	11,185	11,379	11,380				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,595	4,775	4,969	4,970				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.182	2.267	2.359	2.360				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	613.3	639.5	557.2	580.0				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	604.2	618.5	528.9	540.6				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	9.1	21.0	28.3	39.4				
Peso del suelo seco	gr.	604	619	529	541				
Contenido de agua	%	1.5	3.4	5.4	7.3				
Densidad Seca	gr/cc	2.149	2.193	2.240	2.200				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.241	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.44 - 0.60</b>	Fecha : <b>26/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	34	33	31
Capas N°	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12249.0	12530.0	12085.0
Peso de molde (g)	7229.0	7738.0	7558.0
Peso del suelo húmedo (g)	5020.0	4792.0	4527.0
Volumen del molde (cm³)	2113.0	2120.0	2117.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.376	2.260	2.138
Tara (N°)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	611.7	605.4	625.9
Peso suelo seco + tara (g)	577.1	571.2	590.5
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	34.6	34.2	35.4
Peso de suelo seco (g)	577.1	571.2	590.5
Contenido de humedad (%)	6.0	6.0	6.0
Densidad seca (g/cm³)	2.241	2.133	2.017

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/21	17:00	24	7	0.178	0.155	11	0.279	0.243	13	0.330	0.287
28/03/21	17:00	48	12	0.305	0.265	15	0.381	0.331	22	0.559	0.486
29/03/21	17:00	72	19	0.483	0.420	23	0.584	0.508	29	0.737	0.641
30/03/21	17:00	96	22	0.559	0.486	29	0.737	0.641	35	0.889	0.773

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-34		MOLDE N°		M-33		MOLDE N°		M-31	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		197.9	196.3			112.3	110.6			65.9	64.2		
1.270	0.050		405.6	404.1			295.6	294.0			175.9	174.2		
1.905	0.075		625.9	624.5			435.9	434.4			285.9	284.3		
2.540	0.100	<b>70.455</b>	843.2	841.9	-	59.4	601.3	599.9	-	42.3	395.6	394.0	-	27.8
3.810	0.150		1210.5	1209.4			835.6	834.3			505.9	504.4		
5.080	0.200	<b>105.68</b>	1576.7	1575.7	-	74.1	1053.2	1052.0	-	49.5	715.6	714.2	-	33.6
6.350	0.250		2232.1	2231.5			1595.6	1594.6			1095.6	1094.4		
7.620	0.300		3621.4	3621.5			2053.6	2052.9			1566.9	1565.9		
10.160	0.400			-1.7			2395.9	2395.3			1856.3	1855.5		
12.700	0.500			-1.7			3115.6	3115.4			2395.6	2395.0		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

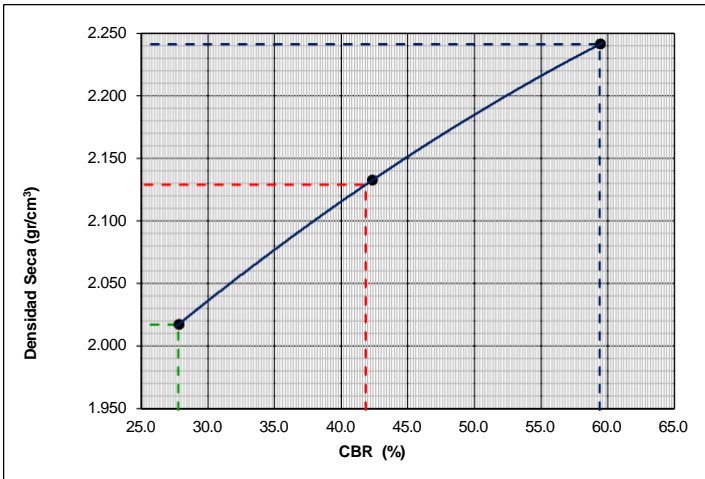
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.44 - 0.60	<b>Fecha :</b> 26/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.241
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 5.7
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.129
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.017

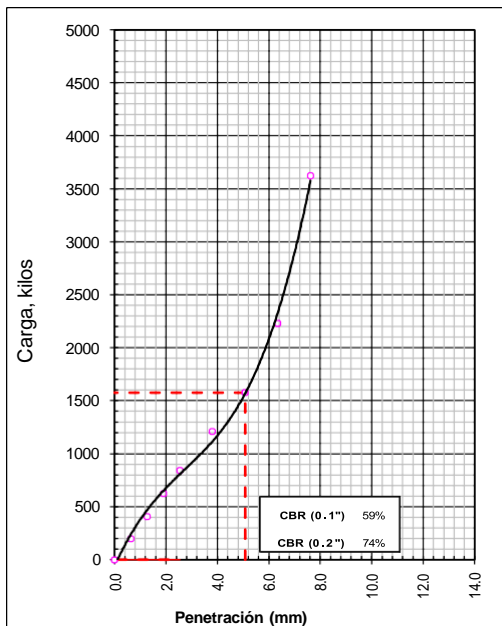
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 59.4 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 41.8 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 27.8 %

**OBSERVACIONES:**

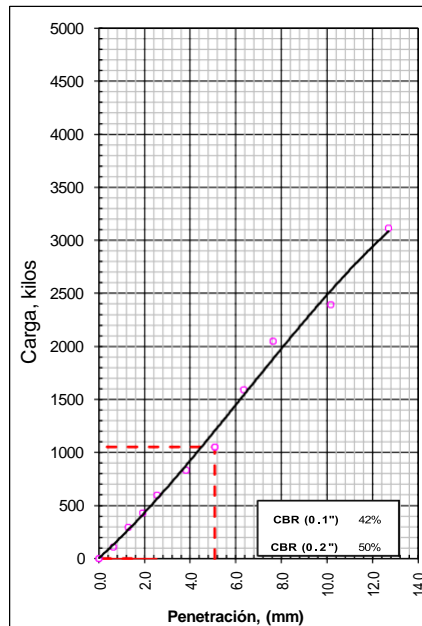
\_\_\_\_\_

  
 N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

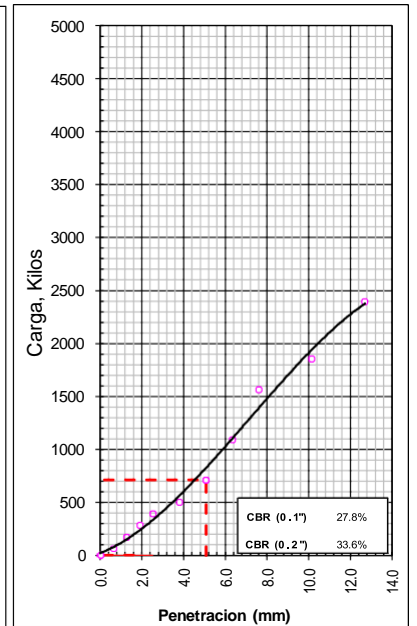
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

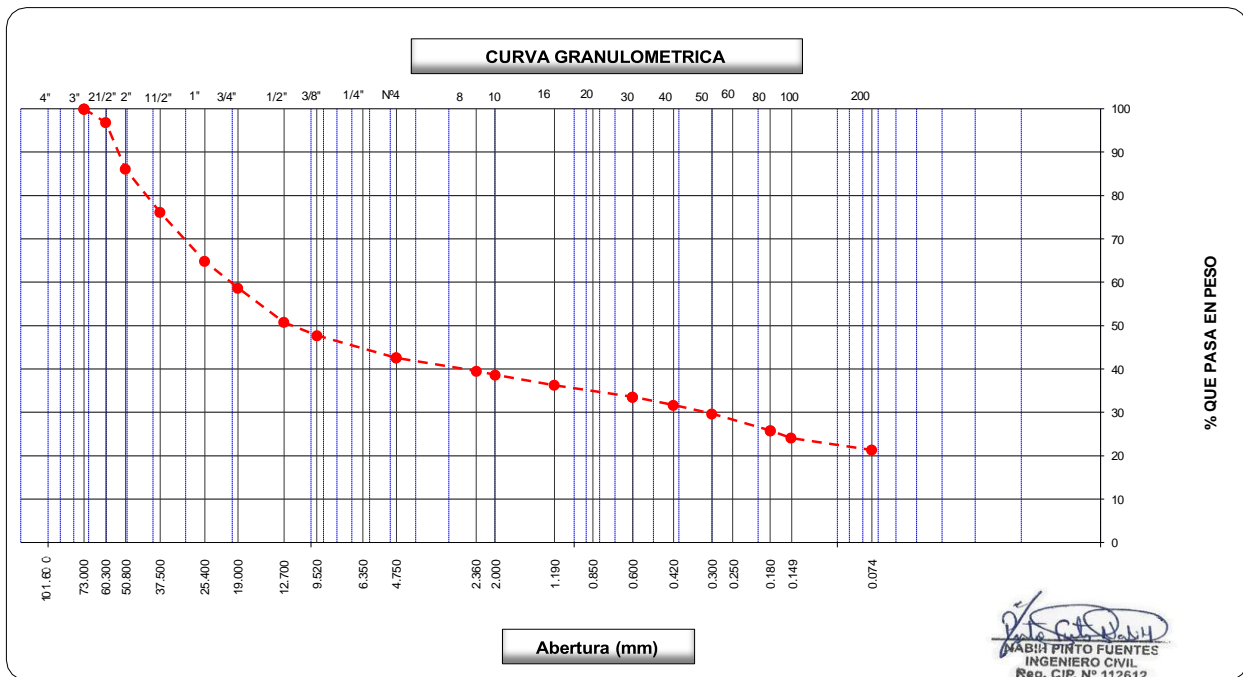
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.60 - 0.80</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>28,360.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>999.3</b>
2 1/2"	60.300	<b>908.0</b>	3.2	3.2	96.8		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>3,033.0</b>	10.7	13.9	86.1		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>2,832.0</b>	10.0	23.9	76.1		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>3,202.0</b>	11.3	35.2	64.8		Grava (%) <b>57.4</b>
3/4"	19.000	<b>1,735.0</b>	6.1	41.3	58.7		Arena (%) <b>21.3</b>
1/2"	12.700	<b>2,256.0</b>	8.0	49.2	50.8		Finos (%) <b>21.3</b>
3/8"	9.520	<b>854.0</b>	3.0	52.3	47.8		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						
N° 4	4.750	<b>1,466.0</b>	5.2	57.4	42.6		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>71.2</b>	3.0	60.5	39.6		Limite Liquido (%) <b>42</b>
N° 10	2.000	<b>21.1</b>	0.9	61.4	38.7		Limite Plastico (%) <b>21</b>
N° 16	1.190	<b>55.8</b>	2.4	63.7	36.3		Indice de Plasticidad (%) <b>21</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>64.0</b>	2.7	66.5	33.5		Clasificacion AASHTO <b>A-2-7 (1)</b>
N° 40	0.420	<b>44.2</b>	1.9	68.3	31.7		
N° 50	0.300	<b>46.1</b>	2.0	70.3	29.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>91.7</b>	3.9	74.2	25.8		
N° 100	0.150	<b>39.1</b>	1.7	75.9	24.1		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>65.5</b>	2.8	78.7	21.3		
Pasante		<b>500.6</b>	21.3	100.0			



*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

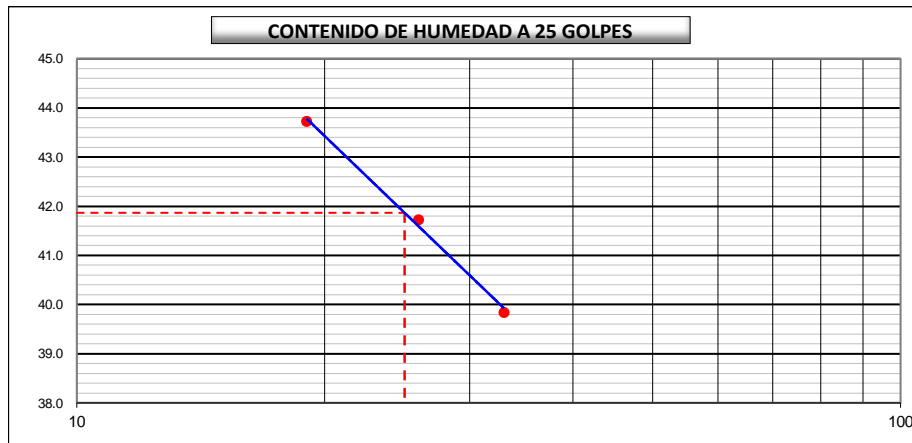
<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60 - 0.80	<b>Fecha :</b> 24/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>13</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.81	30.42	28.38	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	24.65	25.60	24.06	
Peso de Tarro	gr.	14.21	14.05	14.18	
Peso de Agua	gr.	4.16	4.82	4.32	
Peso del Suelo Seco	gr.	10.44	11.55	9.88	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	39.85	41.73	43.72	<b>42</b>
Numero de Golpes		<b>33</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>22</b>	<b>24</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	14.05	14.52		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.82	13.22		
Peso de Tarro	gr.	7.10	7.14		
Peso de Agua	gr.	1.23	1.30		
Peso de Suelo seco	gr.	5.72	6.08		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.50	21.38		<b>21</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>42</b>
Limite Plastico	<b>21</b>
Indice de Plasticidad	<b>21</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60 - 0.80	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1597.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1448.1	
Peso del agua contenida (gr)	149.2	
Peso de la muestra seca (gr)	1448.1	
Contenido de Humedad (%)	10.30	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>10.3</b>	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

**Obra :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.60 - 0.80	<b>Fecha :</b> 18/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

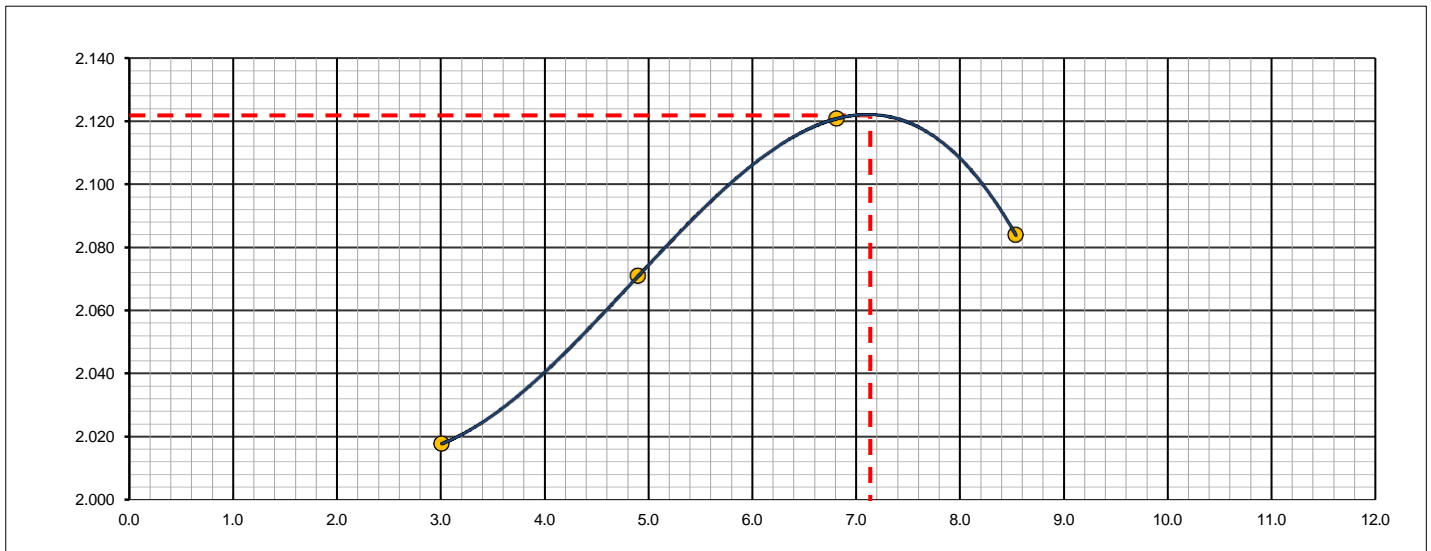
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,788	10,985	11,180	11,173
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,378	4,575	4,770	4,763
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.079	2.172	2.265	2.262
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	433.9	511.4	399.9	435.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	421.2	487.5	374.4	400.8
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	12.7	23.9	25.5	34.2
Peso del suelo seco	gr.	421	488	374	401
Contenido de agua	%	3.0	4.9	6.8	8.5
Densidad Seca	gr/cc	2.018	2.071	2.121	2.084

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.122	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



**OBSERVACIONES :**

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.60 - 0.80</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	43		48		38	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12060.0		12845.0		12189.0	
Peso de molde (g)	7393.0		8278.0		7853.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4667.0		4567.0		4336.0	
Volumen del molde (cm³)	2053.0		2119.0		2122.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.273		2.155		2.043	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	526.1		491.4		581.9	
Peso suelo seco + tara (g)	491.2		459.2		543.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	34.9		32.2		38.6	
Peso de suelo seco (g)	491.2		459.2		543.3	
Contenido de humedad (%)	7.1		7.0		7.1	
Densidad seca (g/cm³)	2.122		2.014		1.908	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/03/21	17:00	24	37	0.940	0.817	42	1.067	0.928	57	1.448	1.259
20/03/21	17:00	48	39	0.991	0.861	62	1.575	1.369	76	1.930	1.679
21/03/21	17:00	72	90	2.286	1.988	80	2.032	1.767	80	2.032	1.767
22/03/21	17:00	96	104	2.642	2.297	120	3.048	2.650	132	3.353	2.915

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-43		MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-38	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		27	25.3			13	11.3			11	9.3		
1.270	0.050		56	54.3			33	31.3			27	25.3		
1.905	0.075		98	96.3			66	64.3			46	44.3		
2.540	0.100	70.455	146	144.3	-	10.2	105	103.3	-	7.3	68	66.3	-	4.7
3.810	0.150		193	191.3			146	144.3			87	85.3		
5.080	0.200	105.68	242	240.4	-	11.3	180	178.3	-	8.4	102	100.3	-	4.7
6.350	0.250		321	319.4			212	210.4			134	132.3		
7.620	0.300		450	448.5			276	274.4			195	193.3		
10.160	0.400		623	621.6			374	372.4			253	251.4		
12.700	0.500		750	748.6			435	433.5			303	301.4		

OBSERVACIONES : Anillo: 5000 Kilos

*M. PINTO FUENTES*  
**MABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

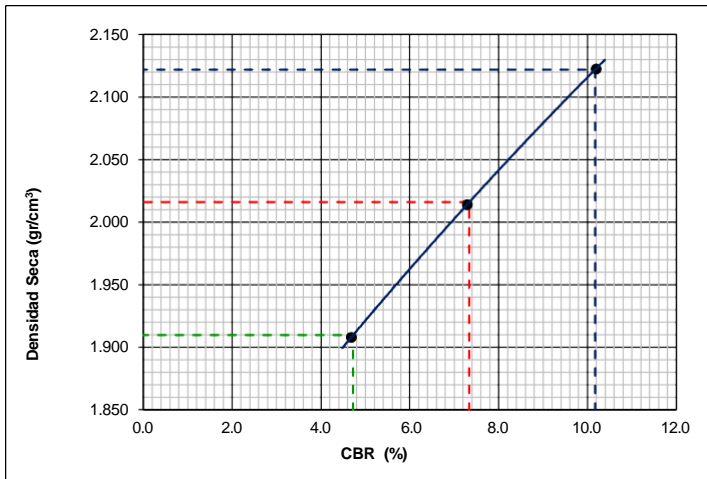
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Obra : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS Y CERCO PERIMETRICO DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.60 - 0.80</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.122</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.1</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.016
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.910

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>10.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>7.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>4.7</b> %

**OBSERVACIONES:**

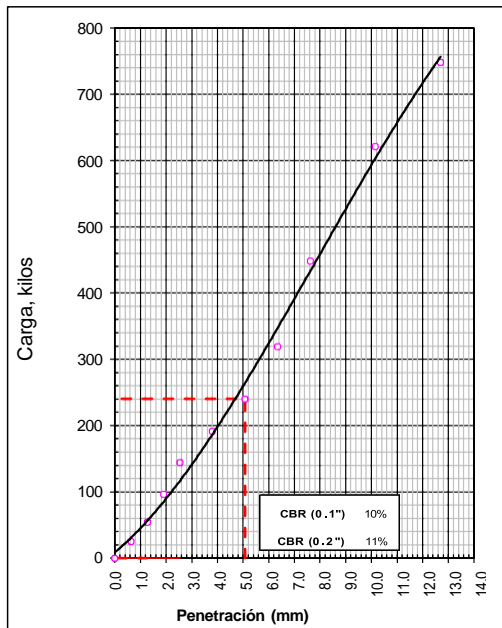
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

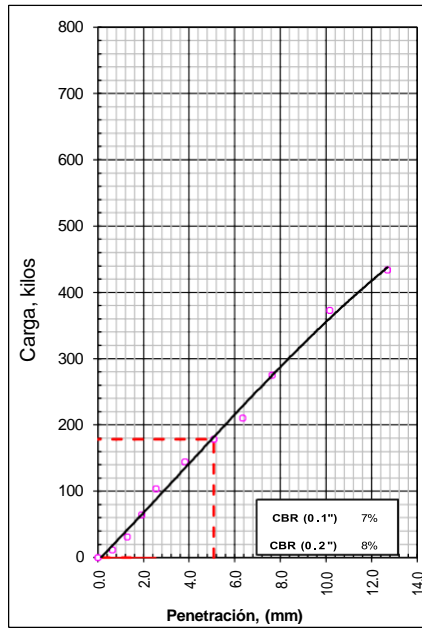
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

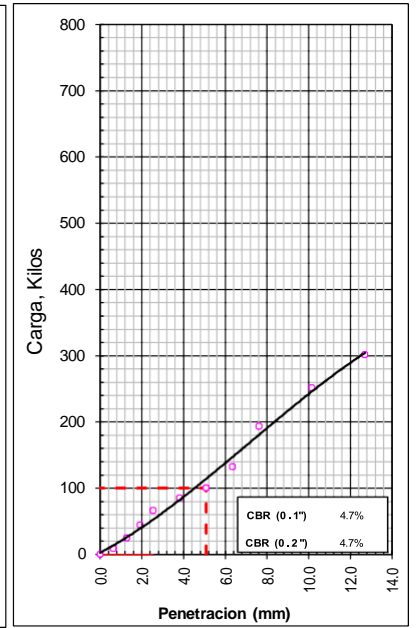
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

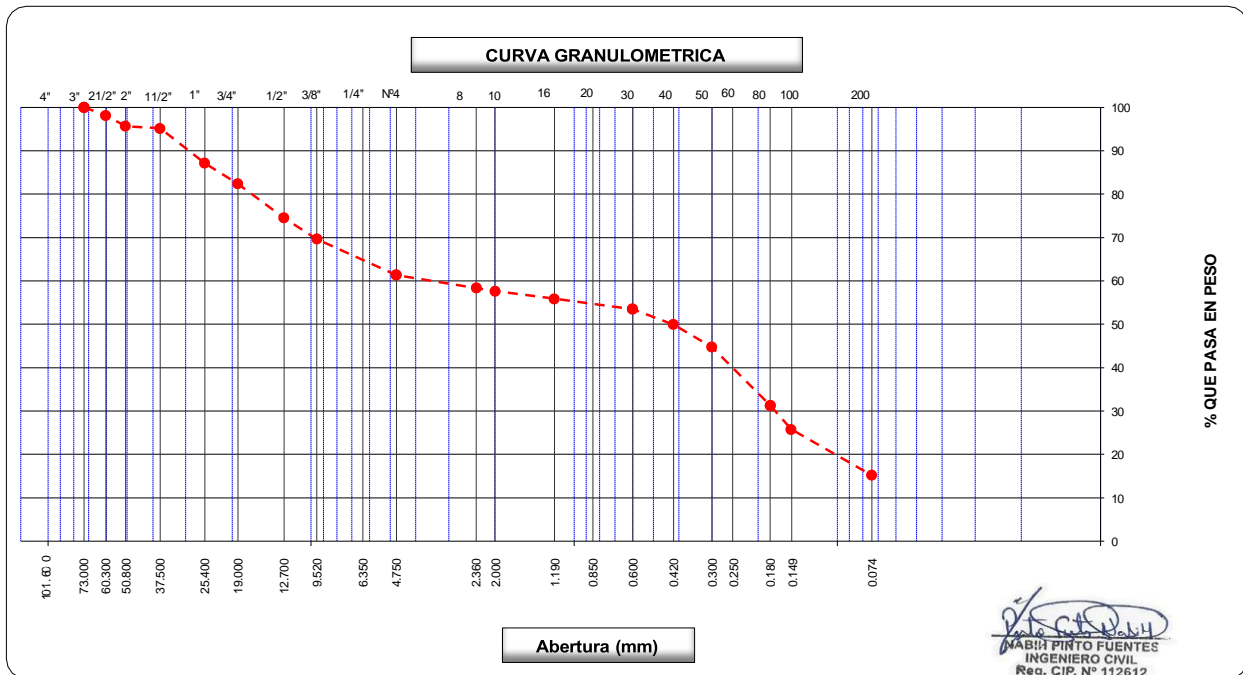
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.87 - 1.00</b>	Fecha : <b>26/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>27,580.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>815.1</b>
2 1/2"	60.300	<b>508.0</b>	1.8	1.8	98.2		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>684.0</b>	2.5	4.3	95.7		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>140.0</b>	0.5	4.8	95.2		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,216.0</b>	8.0	12.9	87.1		Grava (%) <b>38.6</b>
3/4"	19.000	<b>1,306.0</b>	4.7	17.6	82.4		Arena (%) <b>46.2</b>
1/2"	12.700	<b>2,170.0</b>	7.9	25.5	74.5		Finos (%) <b>15.2</b>
3/8"	9.520	<b>1,339.0</b>	4.9	30.3	69.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2,288.0</b>	8.3	38.6	61.4		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>39.6</b>	3.0	41.6	58.4		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>9.8</b>	0.7	42.3	57.7		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>23.7</b>	1.8	44.1	55.9		Clasificacion SUCS <b>SM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>31.5</b>	2.4	46.5	53.5		
N° 40	0.420	<b>47.3</b>	3.6	50.1	50.0		
N° 50	0.300	<b>68.7</b>	5.2	55.2	44.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>178.7</b>	13.5	68.7	31.3		
N° 100	0.150	<b>73.4</b>	5.5	74.2	25.8		
N° 200	0.074	<b>140.9</b>	10.6	84.8	15.2		
Pasante		<b>201.5</b>	15.2	100.0			<b>Observaciones</b>







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 01+241.00	Descripción: E-07	Cor. Este: 629485.338	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.87 - 1.00	Fecha : 28/03/2021	
Calicata: C-10	Cor. Norte: 9249601.958	Lado : Derecho	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					Limite Liquido
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**NP**

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					Limite Plastico
Contenido de Humedad	%					NP

**NP**

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

70.0									
69.0									
68.0									
67.0									
66.0									
65.0									
64.0									
63.0									
62.0									
61.0									

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**MABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

0

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.87 - 1.00	<b>Fecha :</b> 26/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1512.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1416.0	
Peso del agua contenida (gr)	96.2	
Peso de la muestra seca (gr)	1416.0	
Contenido de Humedad (%)	6.79	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>6.8</b>	

  
 NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+241.00	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629485.338	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.87 - 1.00	Fecha :	26/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-10	Cor. Norte:	9249601.958	Lado :	Derecho		

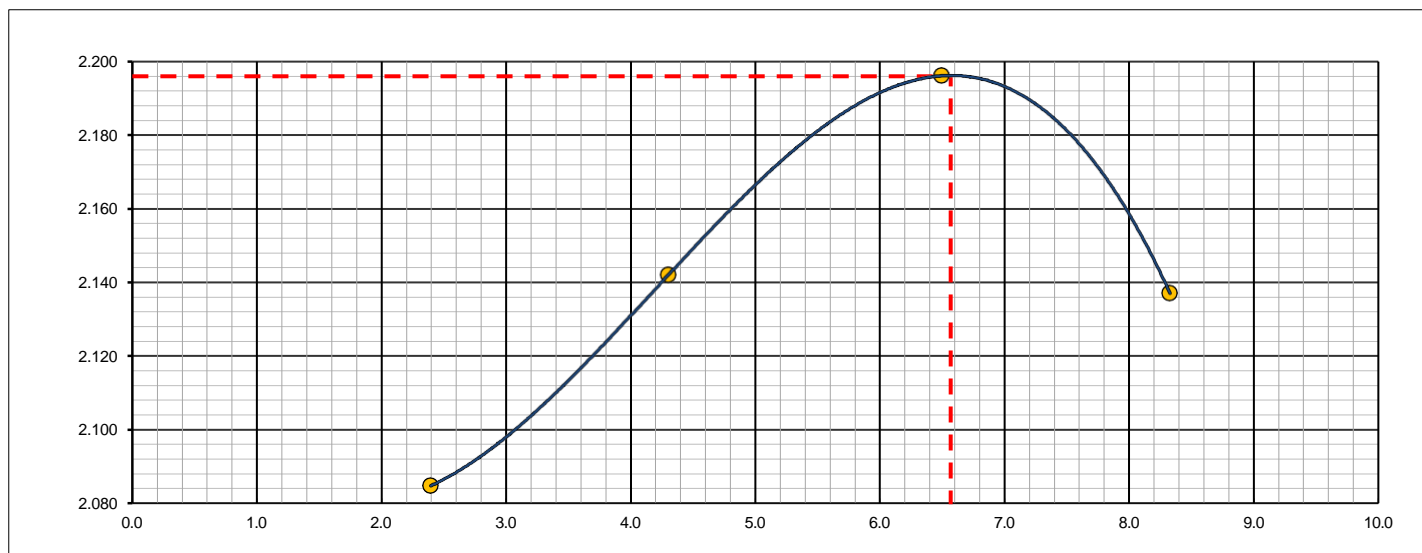
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,906	11,115	11,335	11,285
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,496	4,705	4,925	4,875
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.135	2.234	2.339	2.315
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	533.1	630.2	554.2	587.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	520.6	604.2	520.4	541.9
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	12.5	26.0	33.8	45.1
Peso del suelo seco	gr.	521	604	520	542
Contenido de agua	%	2.4	4.3	6.5	8.3
Densidad Seca	gr/cc	2.085	2.142	2.196	2.137

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.196	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.87 - 1.00</b>	Fecha : <b>26/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	5	28	29			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13665.0		12506.0		12400.0	
Peso de molde (g)	8754.0		7821.0		7970.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4911.0		4685.0		4430.0	
Volumen del molde (cm³)	2098.0		2111.0		2103.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.341		2.219		2.107	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	681.3		617.5		554.4	
Peso suelo seco + tara (g)	639.1		579.8		520.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	42.2		37.7		34.4	
Peso de suelo seco (g)	639.1		579.8		520.0	
Contenido de humedad (%)	6.6		6.5		6.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.196		2.084		1.976	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	2	0.051	0.044
28/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088
29/03/21	17:00	72	2	0.051	0.044	3	0.076	0.066	8	0.203	0.177
30/03/21	17:00	96	3	0.076	0.066	6	0.152	0.133	9	0.229	0.199

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-05		MOLDE N°		M-28		MOLDE N°		M-29	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		155.3	153.6			101.6	99.9			60.3	58.6		
1.270	0.050		259.6	258.0			149.6	147.9			122.6	120.9		
1.905	0.075		369.6	368.0			295.6	294.0			210.3	208.7		
2.540	0.100	70.455	511.3	509.8	-	36.0	385.9	384.3	-	27.1	275.9	274.3	-	19.4
3.810	0.150		725.9	724.5			511.6	510.1			369.3	367.7		
5.080	0.200	105.68	925.6	924.3	-	43.5	699.6	698.2	-	32.9	495.8	494.3	-	23.3
6.350	0.250		1295.9	1294.8			895.6	894.3			595.6	594.1		
7.620	0.300		1598.6	1597.7			1095.6	1094.4			685.6	684.2		
10.160	0.400		2055.6	2054.9			1395.3	1394.2			801.5	800.2		
12.700	0.500		2595.6	2595.1			1895.4	1894.6			1095.6	1094.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABII PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

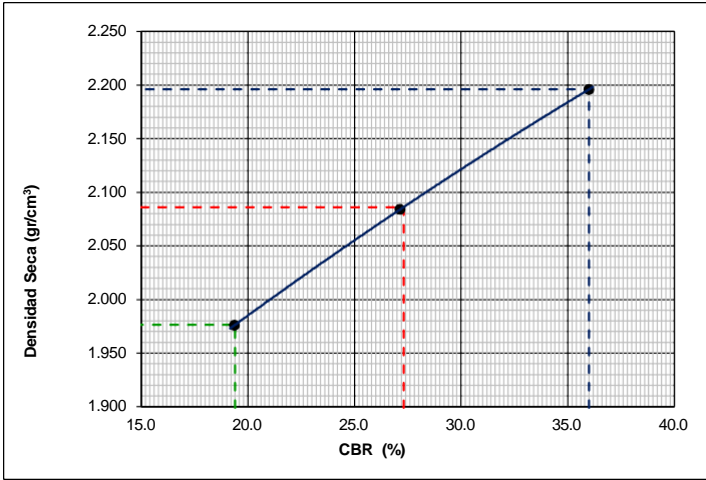
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.87 - 1.00</b>	Fecha : <b>26/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.196</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.086
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.976

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>36.0</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>27.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>19.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

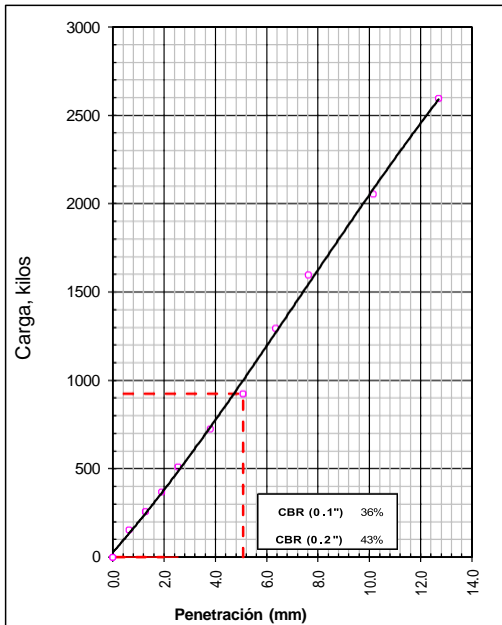
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

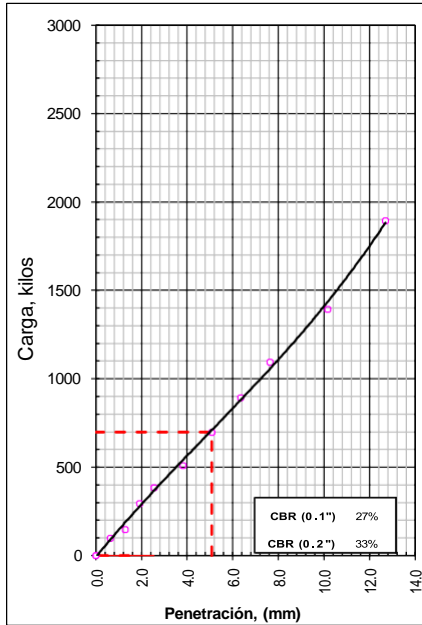
\_\_\_\_\_

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

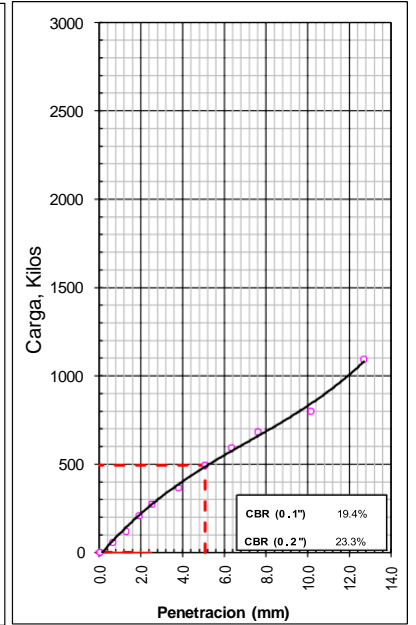
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

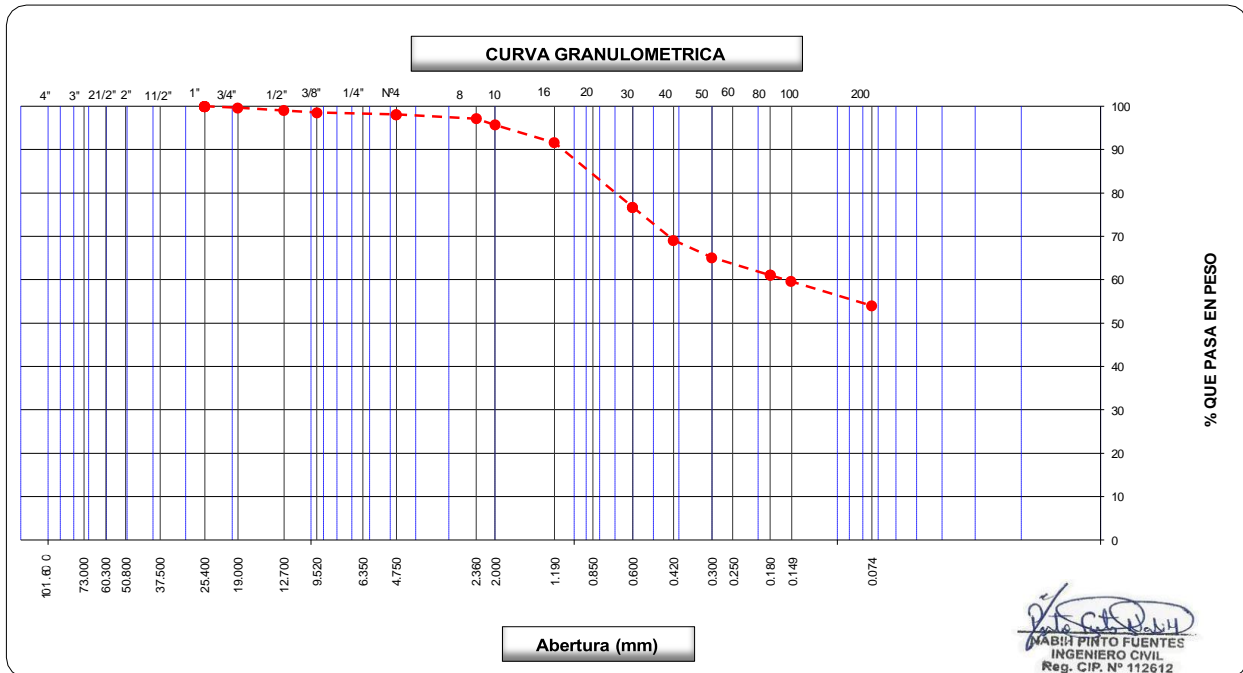
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,395.8</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <b>1"</b>
1"	25.400				100.0		Tamaño Maximo Nominal <b>3/4"</b>
3/4"	19.000	<b>4.9</b>	0.4	0.4	99.7		Grava (%) <b>1.9</b>
1/2"	12.700	<b>8.4</b>	0.6	1.0	99.1		Arena (%) <b>44.1</b>
3/8"	9.520	<b>6.8</b>	0.5	1.4	98.6		Finos (%) <b>54.0</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) _____
N° 4	4.750	<b>6.6</b>	0.5	1.9	98.1		
N° 8	2.360	<b>13.3</b>	1.0	2.9	97.1		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>19.8</b>	1.4	4.3	95.7		Limite Liquido (%) <b>60</b>
N° 16	1.190	<b>57.0</b>	4.1	8.4	91.6		Limite Plastico (%) <b>31</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>29</b>
N° 30	0.600	<b>208.3</b>	14.9	23.3	76.7		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 40	0.420	<b>106.1</b>	7.6	30.9	69.1		Clasificacion AASHTO <b>A-7-5 (12)</b>
N° 50	0.300	<b>55.9</b>	4.0	34.9	65.1		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>56.6</b>	4.1	38.9	61.1		
N° 100	0.150	<b>20.1</b>	1.4	40.4	59.6		
N° 200	0.074	<b>78.4</b>	5.6	46.0	54.0		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>753.6</b>	54.0	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.00 - 1.50	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

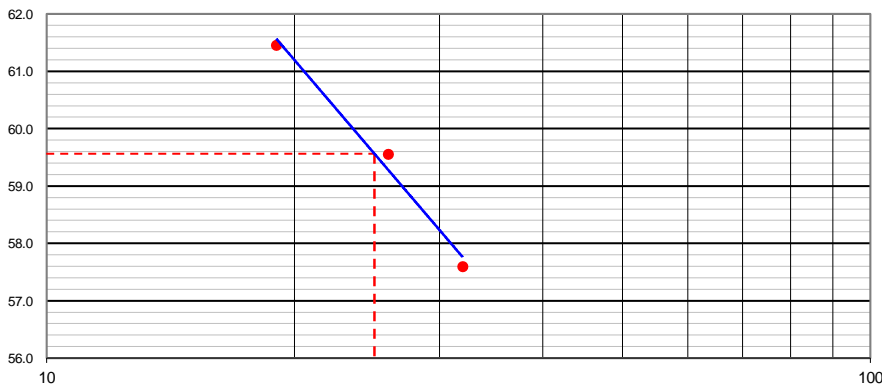
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>3</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.66	34.56	36.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.53	26.86	27.78	
Peso de Tarro	gr.	14.15	13.93	14.21	
Peso de Agua	gr.	7.13	7.70	8.34	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.38	12.93	13.57	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	57.59	59.55	61.46	<b>60</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>24</b>	<b>26</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.35	13.33		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.11	11.85		
Peso de Tarro	gr.	7.11	7.13		
Peso de Agua	gr.	1.24	1.48		
Peso de Suelo seco	gr.	4.00	4.72		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	31.00	31.36		<b>31</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>60</b>
Limite Plastico	<b>31</b>
Indice de Plasticidad	<b>29</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*(Signature)*  
**MARIBEL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>985.2</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>847.3</b>	
Peso del agua contenida (gr)	137.9	
Peso de la muestra seca (gr)	847.3	
Contenido de Humedad (%)	16.28	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>16.3</b>	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

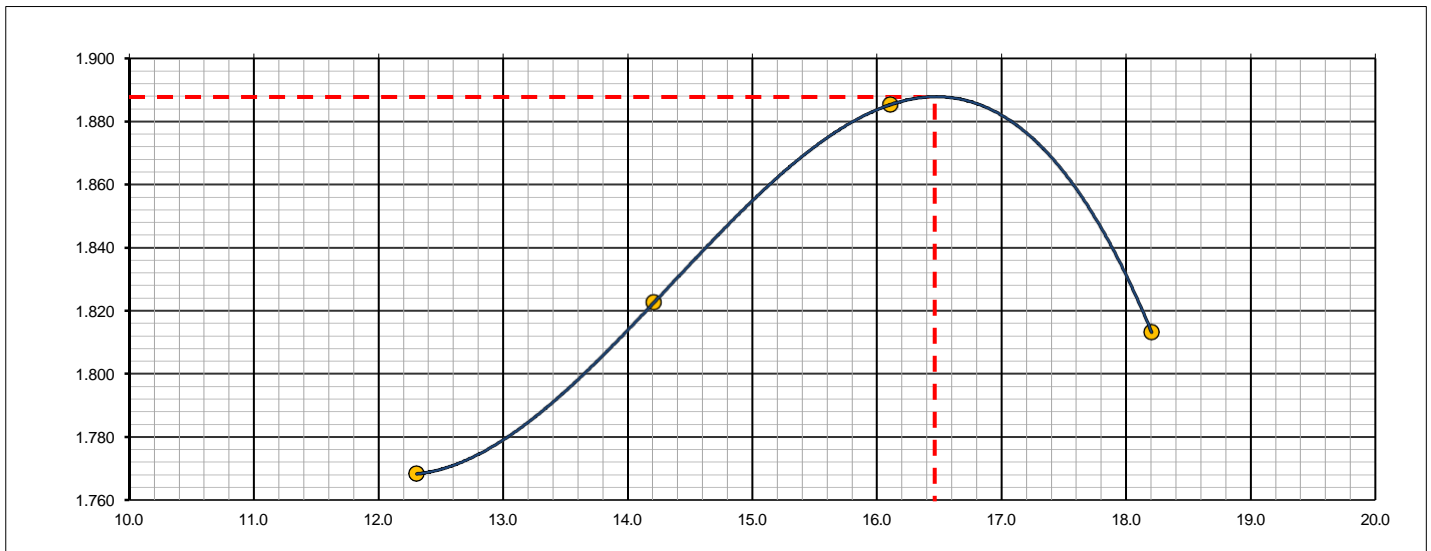
km:	01+241.00	Descripción:	E-08	Cor. Este:	629485.338	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	1.00 - 1.50	Fecha :	26/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-10	Cor. Norte:	9249601.958	Lado :	Derecho		

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	6,057	6,147	6,248	6,205
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,871	1,961	2,062	2,019
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1.986	2.082	2.189	2.143
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	450.6	360.0	401.5	421.5
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	401.2	315.2	345.8	356.6
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	49.4	44.8	55.7	64.9
Peso del suelo seco					gr.	401	315	346	357
Contenido de agua					%	12.3	14.2	16.1	18.2
Densidad Seca					gr/cc	1.768	1.823	1.885	1.813

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.888	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.5	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+241.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629485.338	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.00 - 1.50	<b>Fecha :</b> 26/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-10	<b>Cor. Norte:</b> 9249601.958	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	52	38	43			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13292.0		12283.0		11760.0	
Peso de molde (g)	8615.0		7853.0		7553.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4677.0		4430.0		4207.0	
Volumen del molde (cm³)	2124.0		2122.0		2120.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.202		2.088		1.984	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	533.5		502.1		425.2	
Peso suelo seco + tara (g)	457.9		431.3		364.9	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	75.6		70.8		60.3	
Peso de suelo seco (g)	457.9		431.3		364.9	
Contenido de humedad (%)	16.5		16.4		16.5	
Densidad seca (g/cm³)	1.890		1.793		1.703	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
27/03/21	17:00	24	32	0.813	0.707	35	0.889	0.773	39	0.991	0.861
28/03/21	17:00	48	69	1.753	1.524	75	1.905	1.657	89	2.261	1.966
29/03/21	17:00	72	95	2.413	2.098	99	2.515	2.187	110	2.794	2.430
30/03/21	17:00	96	134	3.404	2.960	148	3.759	3.269	158	4.013	3.490

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-52		MOLDE Nº		M-38		MOLDE Nº		M-43	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		9.5	15.6			4.9	8.3			2.6	6.3		
1.270	0.050		16.8	25.3			12.3	18.3			7.8	13.2		
1.905	0.075		20.5	30.3			19.1	27.4			10.7	17.2		
2.540	0.100	70.455	33.3	47.6	-	3.4	22.2	31.6	-	2.2	13.4	20.8	-	1.5
3.810	0.150		42.2	59.6			36.9	51.4			21.7	31.9		
5.080	0.200	105.68	61.5	85.5	-	4.0	42.8	59.3	-	2.8	24.5	35.7	-	1.7
6.350	0.250		78.3	108.2			51.6	71.2			29.4	42.3		
7.620	0.300		94.0	129.4			63.3	87.0			36.1	51.4		
10.160	0.400		114.1	156.4			72.0	98.6			43.1	60.8		
12.700	0.500		126.0	172.4			89.8	122.7			49.5	69.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*[Firma]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

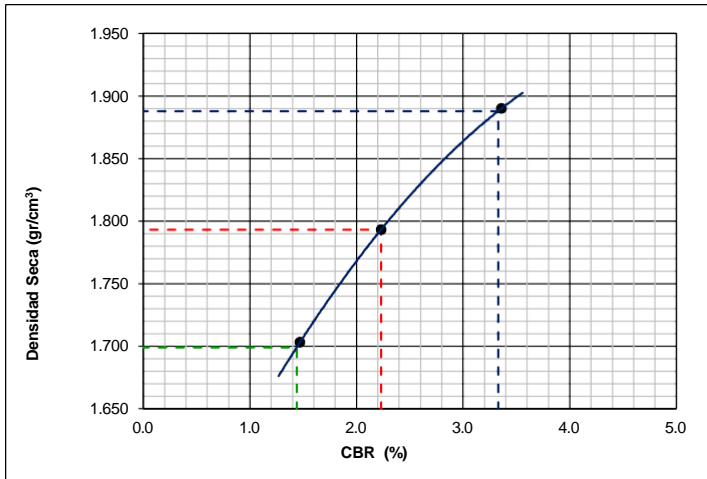
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+241.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629485.338</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-10</b>	Cor. Norte: <b>9249601.958</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.888</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>16.5</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.793
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.699

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.2</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

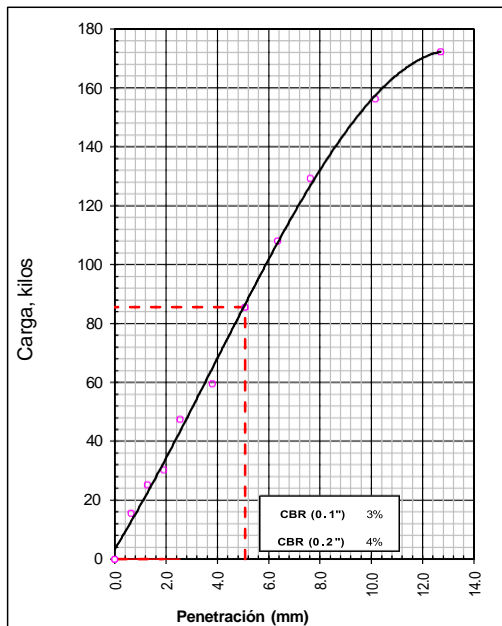
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

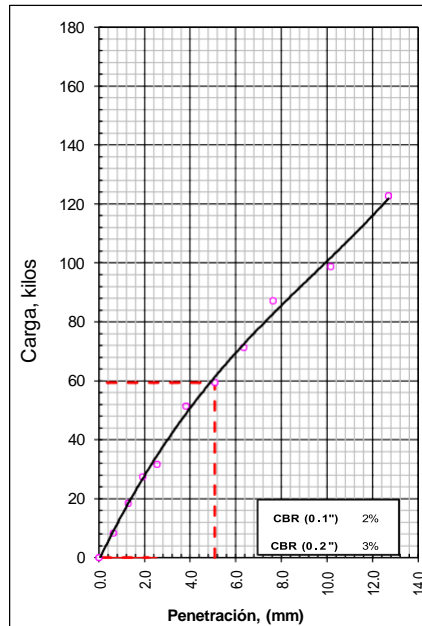
\_\_\_\_\_

MARIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

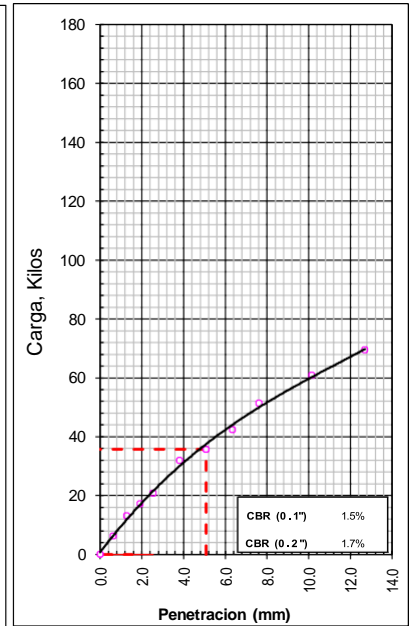
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

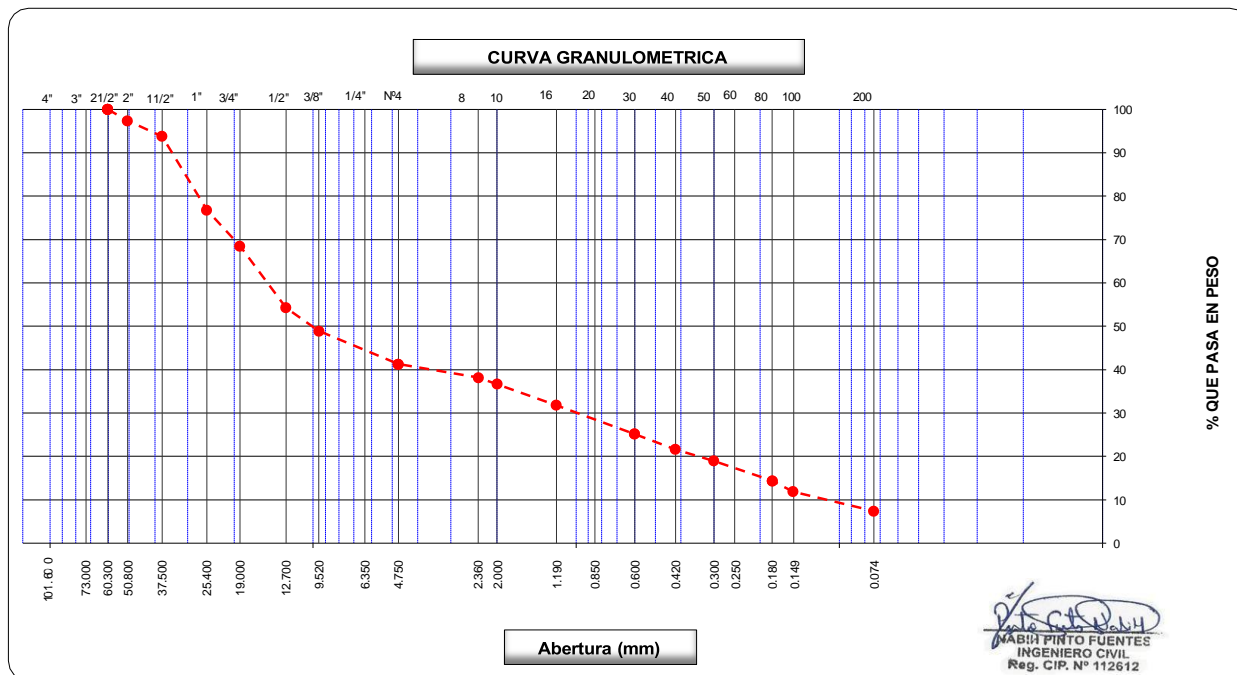
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.40</b>	Fecha : <b>12/01/2021</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;"><u>23,850.0</u></span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;"><u>815.3</u></span>
2 1/2"	60.300				100.0		
2"	50.800	<b>622.0</b>	2.6	2.6	97.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>855.0</b>	3.6	6.2	93.8		Tamaño Maximo <span style="float: right;"><u>2 1/2"</u></span>
1"	25.400	<b>4,058.0</b>	17.0	23.2	76.8		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;"><u>2"</u></span>
3/4"	19.000	<b>1,985.0</b>	8.3	31.5	68.5		Grava (%) <span style="float: right;"><u>58.7</u></span>
1/2"	12.700	<b>3,384.0</b>	14.2	45.7	54.3		Arena (%) <span style="float: right;"><u>33.9</u></span>
3/8"	9.520	<b>1,289.0</b>	5.4	51.1	48.9		Finos (%) <span style="float: right;"><u>7.4</u></span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,816.0</b>	7.6	58.7	41.3		
N° 8	2.360	<b>60.9</b>	3.1	61.8	38.2		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>30.5</b>	1.5	63.3	36.7		Limite Liquido (%) <span style="float: right;"><u>0</u></span>
N° 16	1.190	<b>95.6</b>	4.8	68.2	31.8		Limite Plastico (%) <span style="float: right;"><u>NP</u></span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;"><u>NP</u></span>
N° 30	0.600	<b>131.2</b>	6.6	74.8	25.2		Clasificacion SUCS <span style="float: right;"><u>GP-GM</u></span>
N° 40	0.420	<b>70.5</b>	3.6	78.4	21.6		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;"><u>A-1-a (0)</u></span>
N° 50	0.300	<b>52.3</b>	2.7	81.0	19.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>90.7</b>	4.6	85.6	14.4		
N° 100	0.150	<b>49.3</b>	2.5	88.1	11.9		
N° 200	0.074	<b>88.1</b>	4.5	92.6	7.4		
Pasante		<b>146.2</b>	7.4	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 01+410.69	Descripción: E-02	Cor. Este: 629504.167	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.13-0.40	Fecha : 12/01/2021	
Calicata: C-11	Cor. Norte: 9249428.408	Lado : Izquierdo	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					<b>NP</b>
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					
Numero de Golpes						
						<b>Limite Liquido</b>
						0

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					<b>NP</b>
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					
						<b>Limite Plastico</b>
						NP



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+410.69	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629504.167	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13-0.40	<b>Fecha :</b> 12/01/2021	
<b>Calicata:</b> C-11	<b>Cor. Norte:</b> 9249428.408	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1593.1	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1528.4	
Peso del agua contenida (gr)	64.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1528.4	
Contenido de Humedad (%)	4.23	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>4.2</b>	

  
 NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

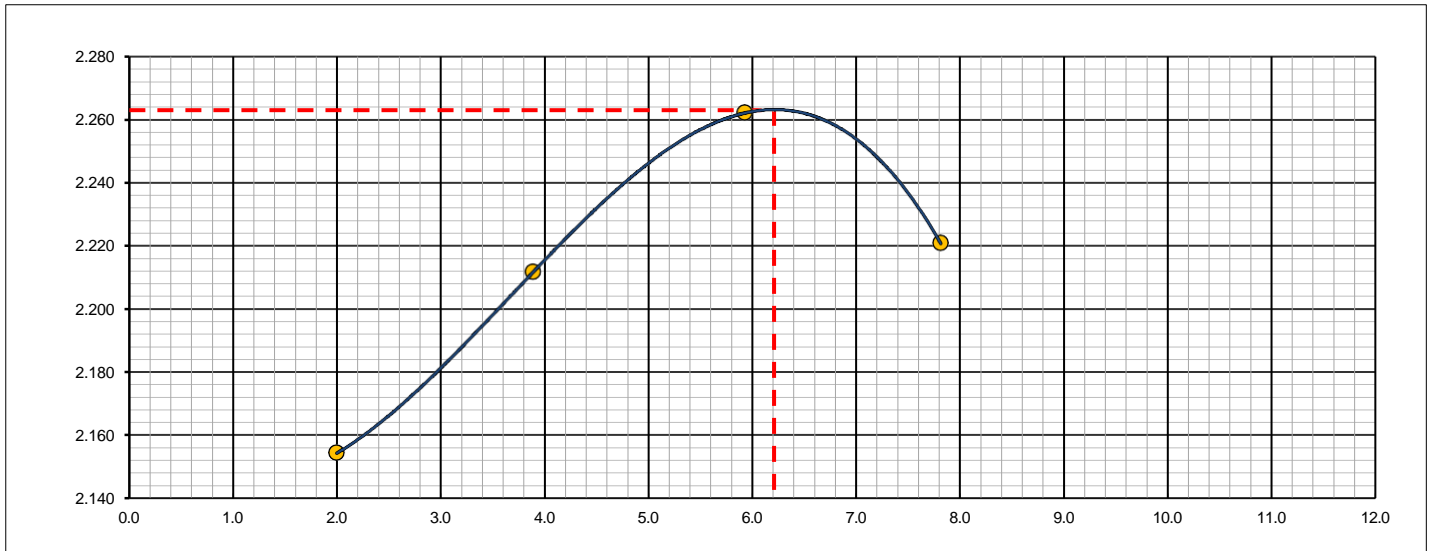
km:	01+410.69	Descripción:	E-02	Cor. Este:	629504.167	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.13-0.40	Fecha :	20/03/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-11	Cor. Norte:	9249428.408	Lado :	Izquierdo		

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				11,038	11,249	11,456	11,452	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,628	4,839	5,046	5,042	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.198	2.298	2.396	2.394	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				426.9	501.6	400.3	513.5	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				418.5	482.8	377.9	476.3	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				8.4	18.8	22.4	37.2	
Peso del suelo seco	gr.				419	483	378	476	
Contenido de agua	%				2.0	3.9	5.9	7.8	
Densidad Seca	gr/cc				2.154	2.212	2.262	2.221	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.263	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.40</b>	Fecha : <b>20/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	43	44	28			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12326.0		12646.0		12395.0	
Peso de molde (g)	7393.0		7861.0		7827.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4933.0		4785.0		4568.0	
Volumen del molde (cm³)	2053.0		2099.0		2111.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.403		2.280		2.164	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	428.9		511.3		455.9	
Peso suelo seco + tara (g)	403.9		481.9		429.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	25.0		29.4		26.7	
Peso de suelo seco (g)	403.9		481.9		429.2	
Contenido de humedad (%)	6.2		6.1		6.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.263		2.149		2.037	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
20/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
21/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
22/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
24/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-43		MOLDE N°		M-44		MOLDE N°		M-28	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		75	73.3			46	43.9			26	24.2		
1.270	0.050		138	136.2			96	93.9			53	51.2		
1.905	0.075		456	454.4			296	294.0			154	152.2		
2.540	0.100	70.455	788	786.9	-	55.5	506	504.1	-	35.6	305	303.8	-	21.4
3.810	0.150		1103	1102.0			803	801.2			353	351.1		
5.080	0.200	105.68	1553	1551.6	-	73.0	970	968.3	-	45.6	500	498.3	-	23.4
6.350	0.250		2589	2588.5			1386	1384.8			856	854.6		
7.620	0.300		3985	3985.2			2285	2284.4			1377	1376.2		
10.160	0.400			-1.7			3186	3185.4			2192	2191.1		
12.700	0.500			-1.7			4025	4025.3			2899	2899.0		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

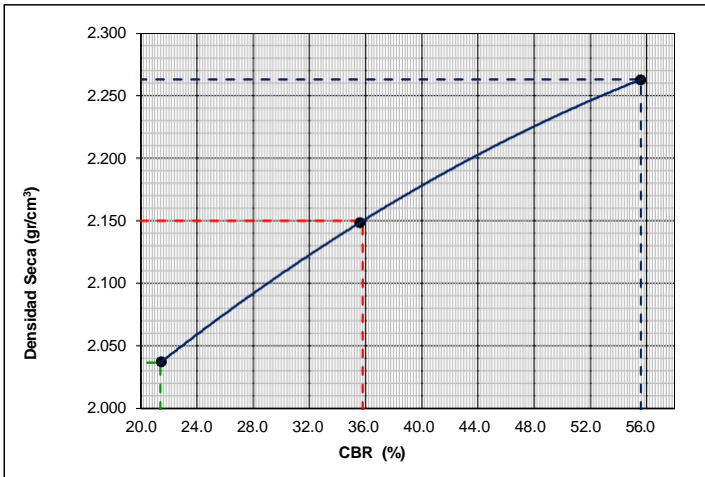
Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>01+410.69</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-02</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629504.167</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.13-0.40</i>	<b>Fecha :</b> <i>24/03/2021</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-11</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9249428.408</i>	<b>Lado :</b> <i>Izquierdo</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



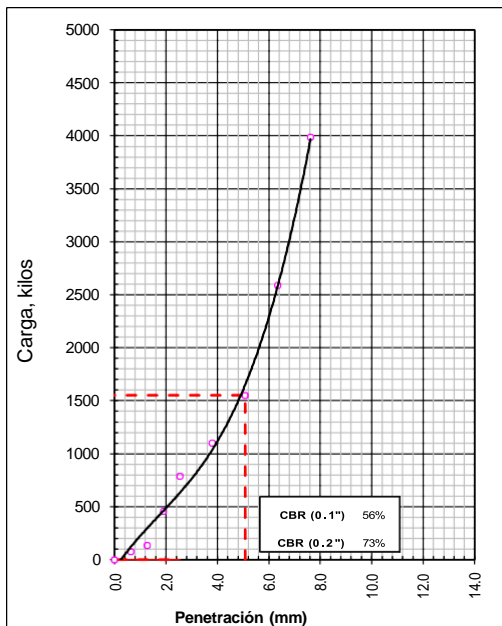
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.263</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.150
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.037

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>55.6</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>35.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>21.4</b> %

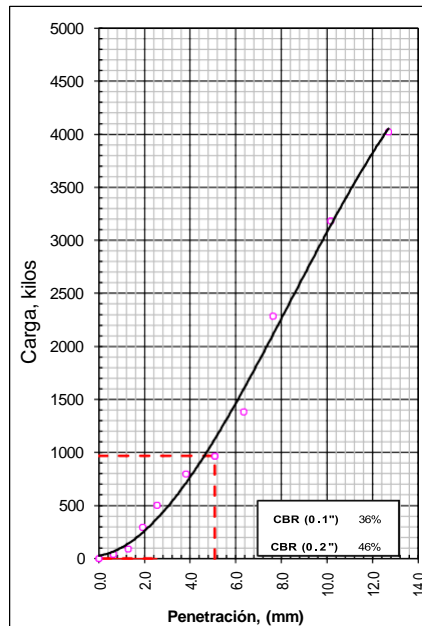
**OBSERVACIONES:**

NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

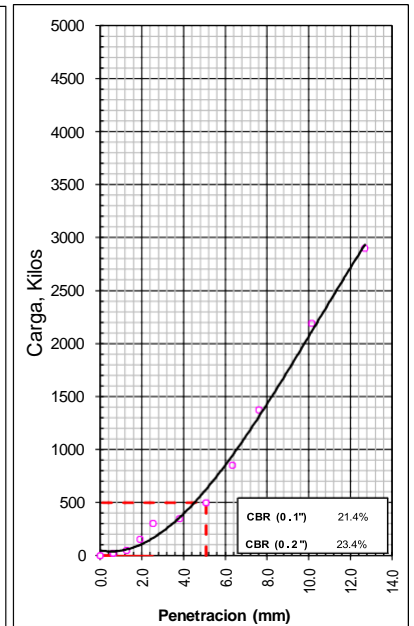
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

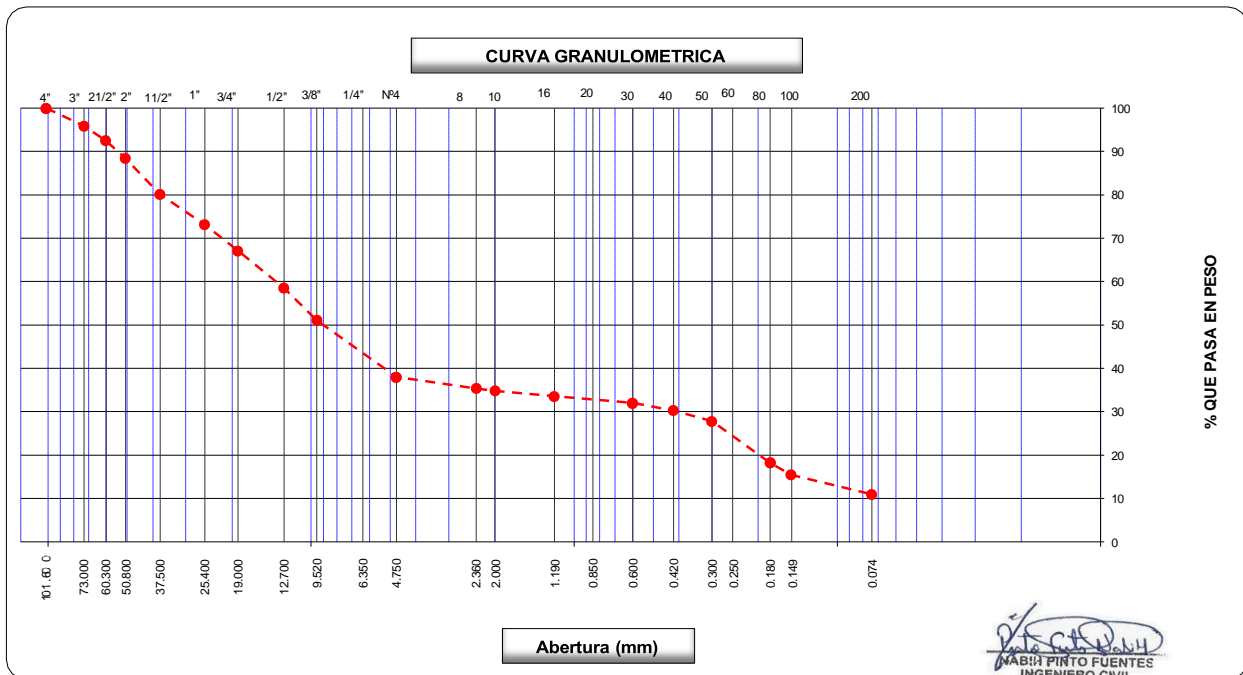
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.79</b>	Fecha : <b>08/01/2021</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>20,430.0</b>
3"	73.000	<b>839.0</b>	4.1	4.1	95.9		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>740.2</b>
2 1/2"	60.300	<b>695.0</b>	3.4	7.5	92.5		
2"	50.800	<b>833.0</b>	4.1	11.6	88.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,693.0</b>	8.3	19.9	80.1		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>1,431.0</b>	7.0	26.9	73.1		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,233.0</b>	6.0	32.9	67.1		Grava (%) <b>62.0</b>
1/2"	12.700	<b>1,748.0</b>	8.6	41.5	58.5		Arena (%) <b>27.0</b>
3/8"	9.520	<b>1,511.0</b>	7.4	48.9	51.1		Finos (%) <b>11.0</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>2,683.0</b>	13.1	62.0	38.0		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>50.9</b>	2.6	64.6	35.4		Limite Liquido (%) <b>25</b>
N° 10	2.000	<b>10.2</b>	0.5	65.1	34.9		Limite Plastico (%) <b>17</b>
N° 16	1.190	<b>25.8</b>	1.3	66.5	33.5		Indice de Plasticidad (%) <b>8</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GP-GC</b>
N° 30	0.600	<b>29.6</b>	1.5	68.0	32.0		Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>33.2</b>	1.7	69.7	30.3		
N° 50	0.300	<b>49.2</b>	2.5	72.2	27.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>185.6</b>	9.5	81.7	18.3		
N° 100	0.150	<b>54.4</b>	2.8	84.5	15.5		
N° 200	0.074	<b>87.9</b>	4.5	89.0	11.0		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>213.4</b>	11.0	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

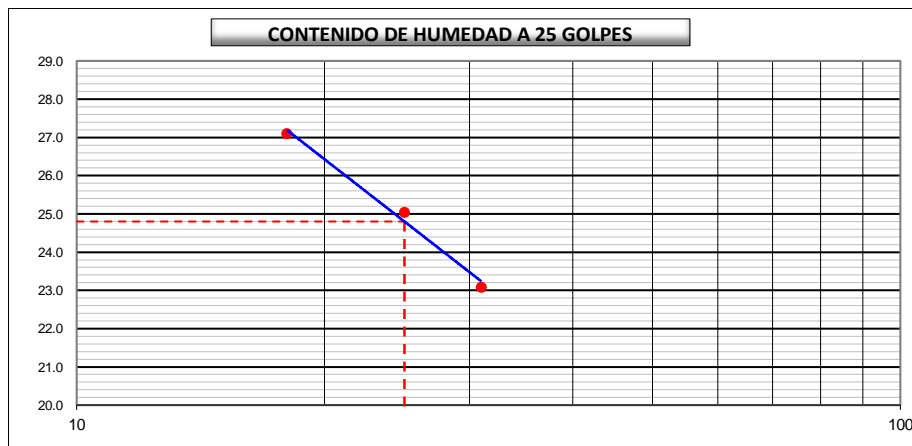
km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.79</b>	Fecha : <b>08/01/2021</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>35.96</b>	<b>33.82</b>	<b>34.66</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>31.86</b>	<b>29.85</b>	<b>30.30</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.10	14.00	14.21	
Peso de Agua	gr.	4.10	3.97	4.36	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.76	15.85	16.09	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	23.09	25.05	27.10	<b>25</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>26</b>	<b>23</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>13.26</b>	<b>14.22</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>12.33</b>	<b>13.20</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.18		
Peso de Agua	gr.	0.93	1.02		
Peso de Suelo seco	gr.	5.24	6.02		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	17.75	16.94		<b>17</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>25</b>
Limite Plastico	<b>17</b>
Indice de Plasticidad	<b>8</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+410.69	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629504.167	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.69-0.79	<b>Fecha :</b> 08/01/2021	
<b>Calicata:</b> C-11	<b>Cor. Norte:</b> 9249428.408	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1516.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1407.7	
Peso del agua contenida (gr)	108.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1407.7	
Contenido de Humedad (%)	7.71	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>7.7</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

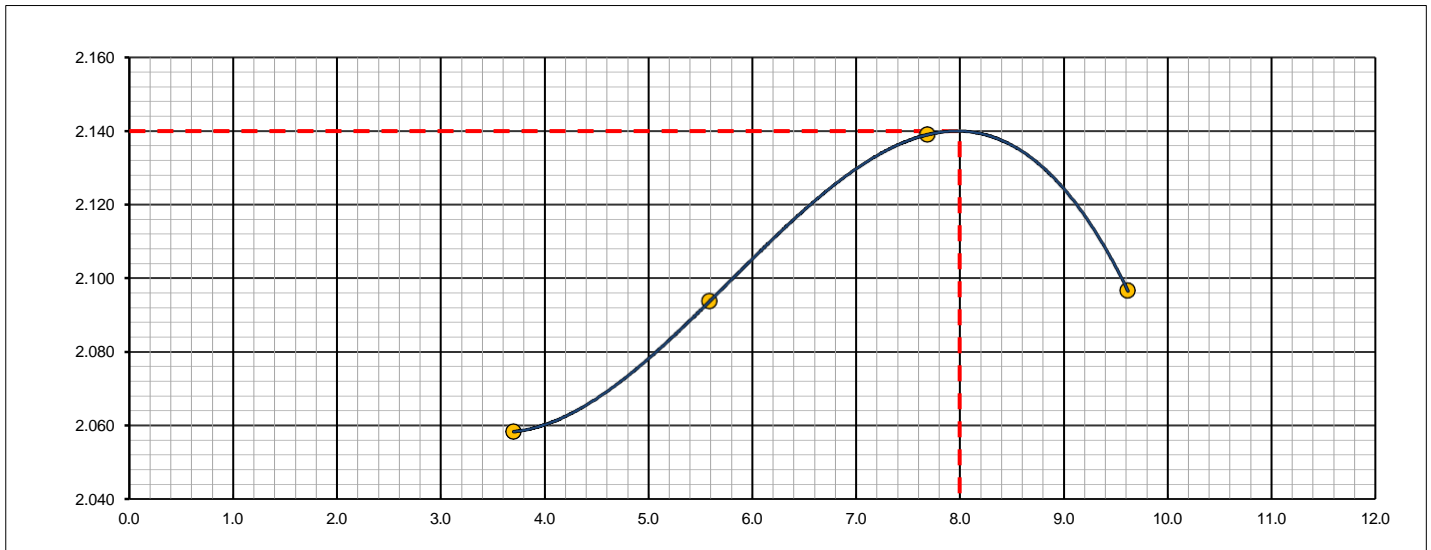
km:	01+410.69	Descripción:	E-05	Cor. Este:	629504.167	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.69-0.79	Fecha :	09/01/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-11	Cor. Norte:	9249428.408	Lado :	Izquierdo		

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,906		11,066		11,261		11,250
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,496		4,656		4,851		4,840
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.135		2.211		2.303		2.298
Recipiente Numero			-		-		-		-
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	467.1		455.3		512.8		491.5
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	450.4		431.2		476.2		448.4
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	16.7		24.1		36.6		43.1
Peso del suelo seco		gr.	450		431		476		448
Contenido de agua		%	3.7		5.6		7.7		9.6
Densidad Seca		gr/cc	2.059		2.094		2.139		2.097

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.140	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.79</b>	Fecha : <b>05/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	9		8		7	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13688.0		13121.0		12973.0	
Peso de molde (g)	8866.0		8425.0		8480.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4822.0		4696.0		4493.0	
Volumen del molde (cm³)	2091.0		2092.0		2108.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.306		2.245		2.131	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	450.7		488.6		447.0	
Peso suelo seco + tara (g)	418.1		452.8		414.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	32.6		35.8		32.8	
Peso de suelo seco (g)	418.1		452.8		414.2	
Contenido de humedad (%)	7.8		7.9		7.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.139		2.080		1.975	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
06/02/21	17:00	24	28	0.711	0.618	37	0.940	0.817	51	1.295	1.126
07/02/21	17:00	48	39	0.991	0.861	42	1.067	0.928	64	1.626	1.414
08/02/21	17:00	72	50	1.270	1.104	52	1.321	1.149	89	2.261	1.966
09/02/21	17:00	96	60	1.524	1.325	67	1.702	1.480	105	2.667	2.319

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-09		MOLDE Nº		M-08		MOLDE Nº		M-07	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		11	9.1			19	16.8			5	3.5		
1.270	0.050		21	19.1			28	26.1			12	10.0		
1.905	0.075		33	31.3			37	35.1			19	17.2		
2.540	0.100	70.455	44	42.3	49	3.5	46	44.6	-	3.1	26	24.7	31.9	2.3
3.810	0.150		69	67.0			67	64.8			42	40.7		
5.080	0.200	105.68	93	91.3	98	4.6	88	86.0	-	4.0	58	56.6	63.4	3.0
6.350	0.250		117	115.7			102	100.6			75	72.8		
7.620	0.300		144	142.0			121	118.8			89	86.8		
10.160	0.400		190	187.9			153	150.8			113	111.1		
12.700	0.500		215	213.7			181	179.4			134	132.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

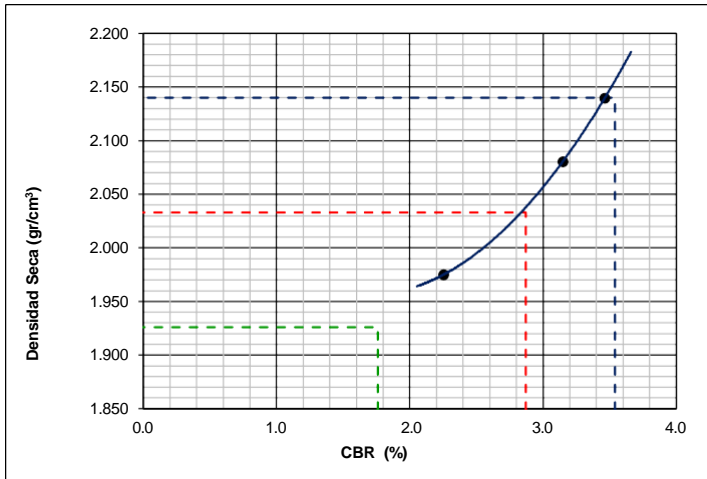
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+410.69	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629504.167	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.69-0.79	<b>Fecha :</b> 08/01/2021	
<b>Calicata:</b> C-11	<b>Cor. Norte:</b> 9249428.408	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.140
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.033
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.926

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 3.5 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 2.9 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 1.8 %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

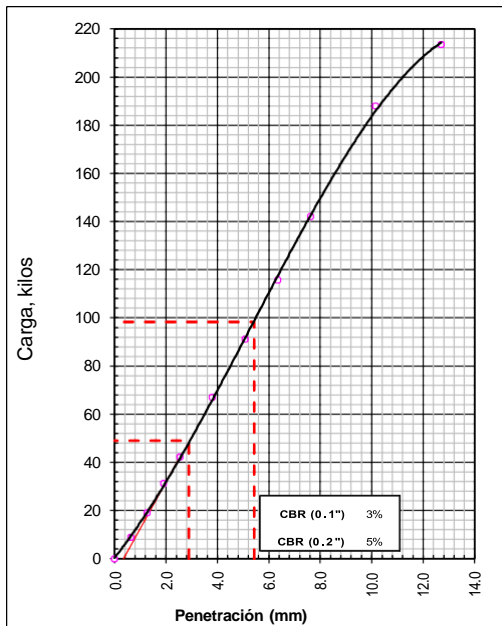
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

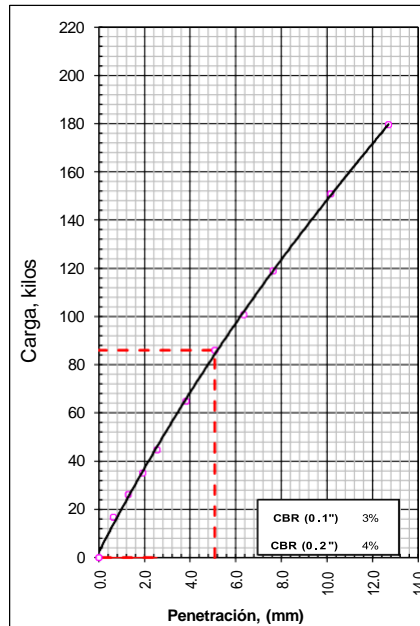
\_\_\_\_\_

**NABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

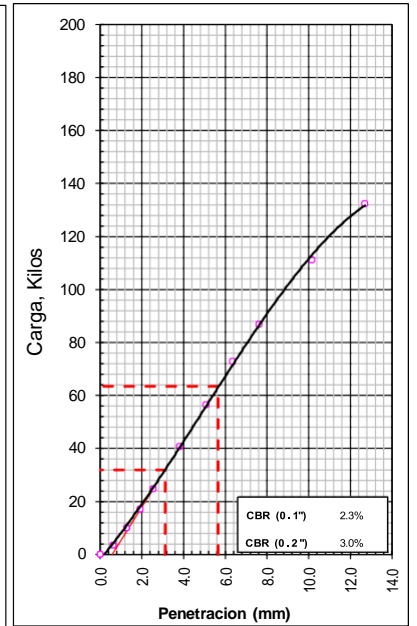
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

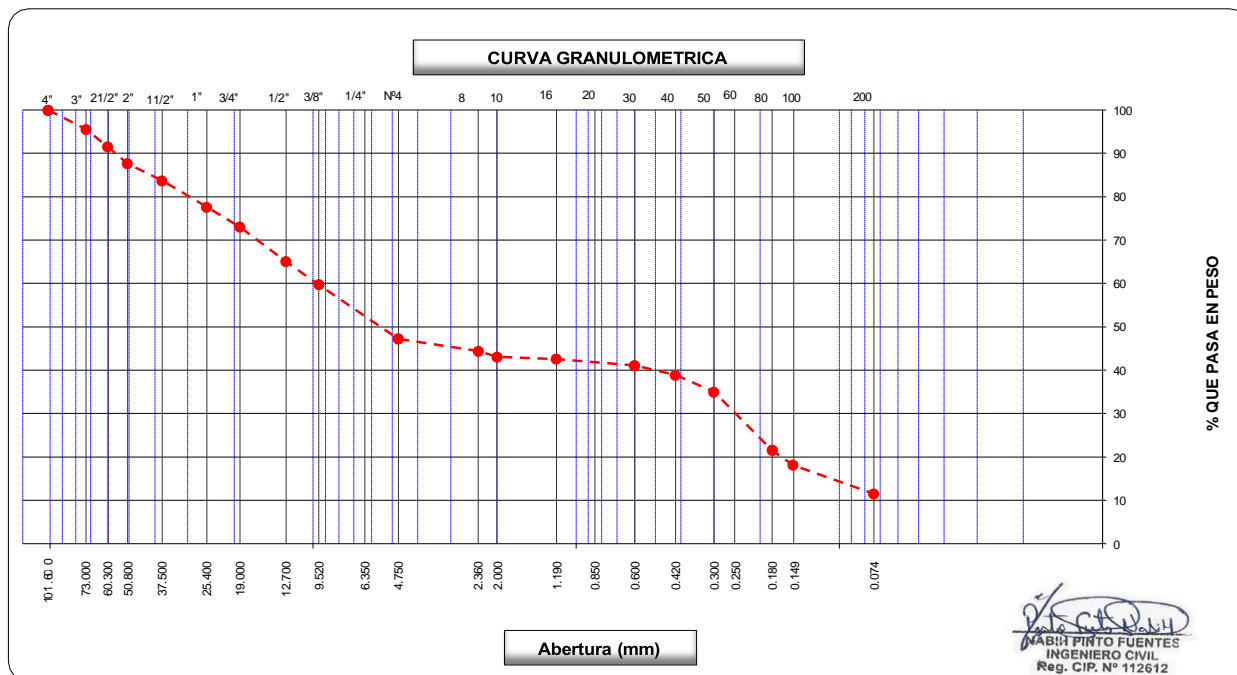
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+410.69	Descripción:	E-06	Cor. Este:	629504.167	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.79-0.90	Fecha :	07/01/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-11	Cor. Norte:	9249428.408	Lado :	Izquierdo		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>17,463.0</b>
3"	73.000	779.0	4.5	4.5	95.5		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>739.0</b>
2 1/2"	60.300	705.0	4.0	8.5	91.5		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	677.0	3.9	12.4	87.6		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1 1/2"	37.500	680.0	3.9	16.3	83.7		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
1"	25.400	1,070.0	6.1	22.4	77.6		Grava (%) <b>52.8</b>
3/4"	19.000	796.0	4.6	27.0	73.0		Arena (%) <b>35.7</b>
1/2"	12.700	1,391.0	8.0	34.9	65.1		Finos (%) <b>11.5</b>
3/8"	9.520	930.0	5.3	40.3	59.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	2,182.0	12.5	52.8	47.3		Limite Liquido (%) <b>22</b>
N° 8	2.360	44.6	2.9	55.6	44.4		Limite Plastico (%) <b>15</b>
N° 10	2.000	20.4	1.3	56.9	43.1		Indice de Plasticidad (%) <b>7</b>
N° 16	1.190	7.6	0.5	57.4	42.6		Clasificacion SUCS <b>GP-GC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 30	0.600	23.9	1.5	58.9	41.1		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	34.9	2.2	61.2	38.9		
N° 50	0.300	60.0	3.8	65.0	35.0		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	210.3	13.5	78.4	21.6		
N° 100	0.150	53.6	3.4	81.9	18.1		
N° 200	0.074	103.4	6.6	88.5	11.5		
Pasante		180.3	11.5	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 01+410.69	Descripción: E-06	Cor. Este: 629504.167	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.79-0.90	Fecha : 07/01/2022	
Calicata: C-11	Cor. Norte: 9249428.408	Lado : Izquierdo	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

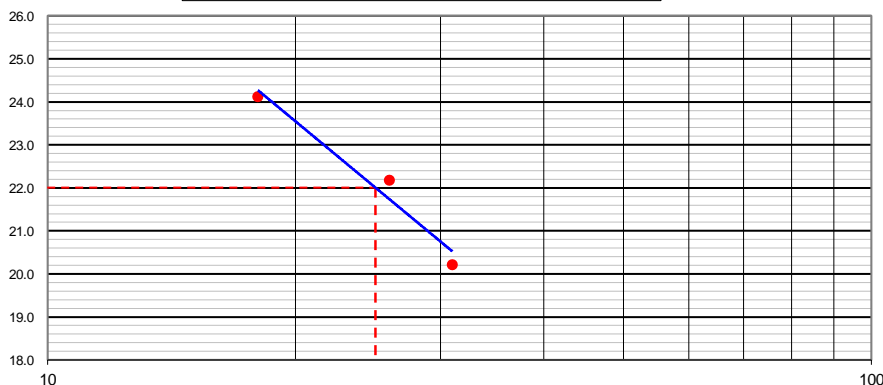
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		12	11	7	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	32.47	33.76	29.54	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.37	30.18	26.50	
Peso de Tarro	gr.	14.04	14.04	13.90	
Peso de Agua	gr.	3.10	3.58	3.04	
Peso del Suelo Seco	gr.	15.33	16.14	12.60	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	20.22	22.18	24.13	22
Numero de Golpes		31	26	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		35	34		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.03	12.36		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.39	11.64		
Peso de Tarro	gr.	7.19	7.03		
Peso de Agua	gr.	0.64	0.72		
Peso de Suelo seco	gr.	4.20	4.61		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	15.24	15.62		15

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	22
Limite Plastico	15
Indice de Plasticidad	7

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto Fuentes*  
**NABII PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.79-0.90</b>	Fecha : <b>07/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1284.9	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1175.0	
Peso del agua contenida (gr)	109.9	
Peso de la muestra seca (gr)	1175.0	
Contenido de Humedad (%)	9.35	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>9.4</b>	

  
MARIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+410.69	Descripción:	E-06	Cor. Este:	629504.167	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.79-0.90	Fecha :	04/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-11	Cor. Norte:	9249428.408	Lado :	Izquierdo		

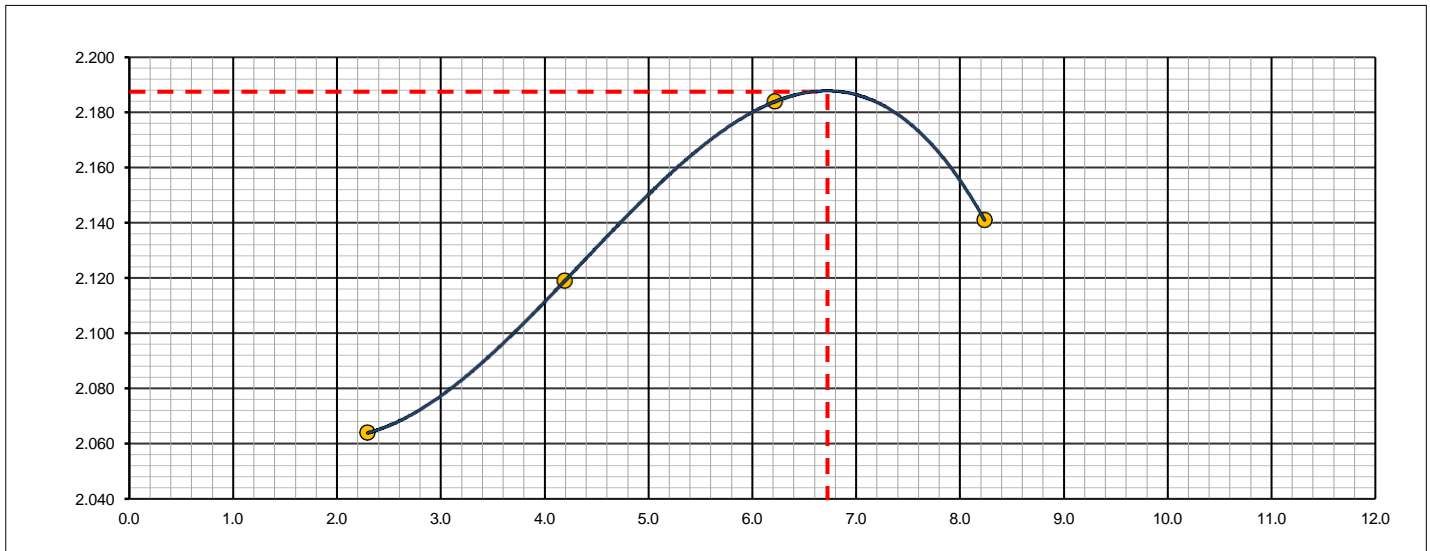
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,857	11,060	11,295	11,290
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,447	4,650	4,885	4,880
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.112	2.208	2.320	2.317
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	515.6	593.1	478.0	510.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	504.0	569.2	450.0	471.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	11.6	23.9	28.0	38.8
Peso del suelo seco	gr.	504	569	450	471
Contenido de agua	%	2.3	4.2	6.2	8.2
Densidad Seca	gr/cc	2.064	2.119	2.184	2.141

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.188	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+410.69	Descripción:	E-06	Cor. Este:	629504.167	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.79-0.90	Fecha :	06/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-11	Cor. Norte:	9249428.408	Lado :	Izquierdo		

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	6	4	3			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12519.0		12618.0		12272.0	
Peso de molde (g)	7590.0		7915.0		7820.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4929.0		4703.0		4452.0	
Volumen del molde (cm³)	2112.0		2123.0		2122.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.334		2.215		2.098	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	455.3		404.9		437.1	
Peso suelo seco + tara (g)	426.7		380.0		410.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	28.6		24.9		27.1	
Peso de suelo seco (g)	426.7		380.0		410.0	
Contenido de humedad (%)	6.7		6.6		6.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.187		2.079		1.968	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
06/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
07/02/21	17:00	24	24	0.610	0.530	28	0.711	0.618	32	0.813	0.707
08/02/21	17:00	48	32	0.813	0.707	35	0.889	0.773	43	1.092	0.950
09/02/21	17:00	72	40	1.016	0.883	43	1.092	0.950	58	1.473	1.281
10/02/21	17:00	96	51	1.295	1.126	55	1.397	1.215	79	2.007	1.745

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-06		MOLDE Nº		M-04		MOLDE Nº		M-03	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		9	7.2			4	2.6			5	3.7		
1.270	0.050		18	15.9			9	7.2			9	7.2		
1.905	0.075		28	26.4			14	12.2			12	10.7		
2.540	0.100	70.455	40	38.3	82	5.8	20	18.6	40	2.8	16	14.7	31.6	2.2
3.810	0.150		76	74.4			36	34.7			32	30.7		
5.080	0.200	105.68	122	120.6	184	8.7	60	58.2	99.9	4.7	48	46.3	64.6	3.0
6.350	0.250		177	174.9			96	94.0			64	62.4		
7.620	0.300		241	239.0			138	136.6			82	80.5		
10.160	0.400		333	331.1			249	247.1			114	112.4		
12.700	0.500		410	408.5			373	371.8			135	133.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*M. PINTO FUENTES*  
**MABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

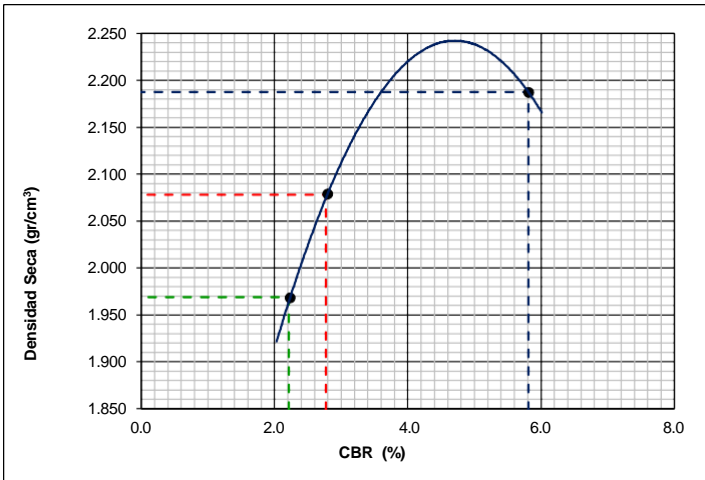
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.79-0.90</b>	Fecha : <b>10/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.188</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.078
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.969

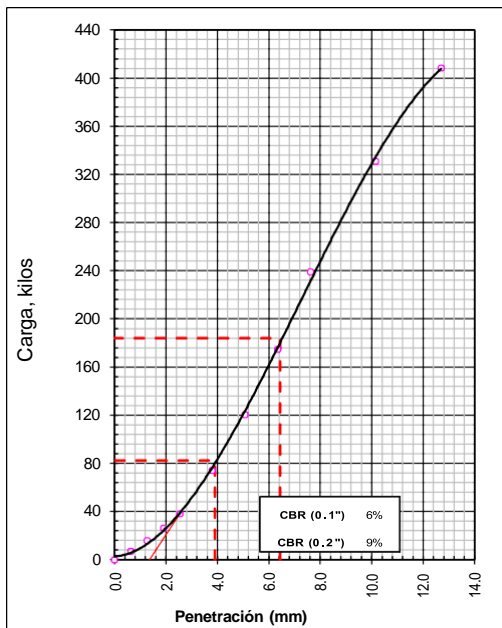
<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>5.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.2</b> %

OBSERVACIONES:

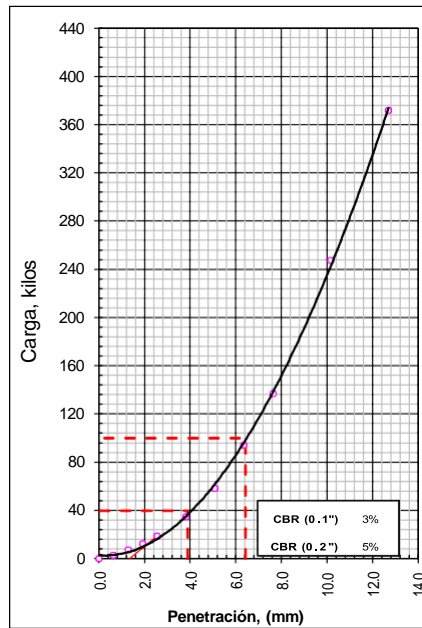
\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

*MARIN PINTO FUENTES*  
 MARIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

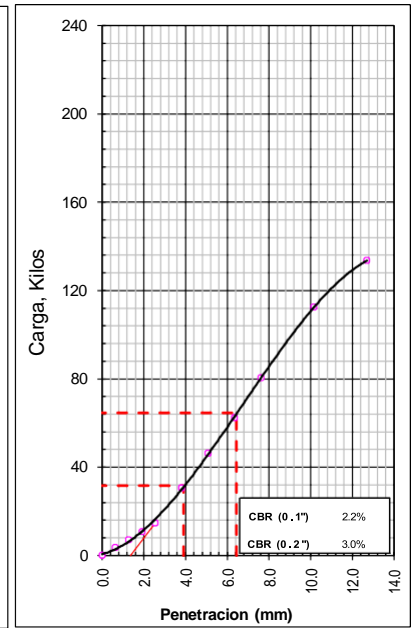
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

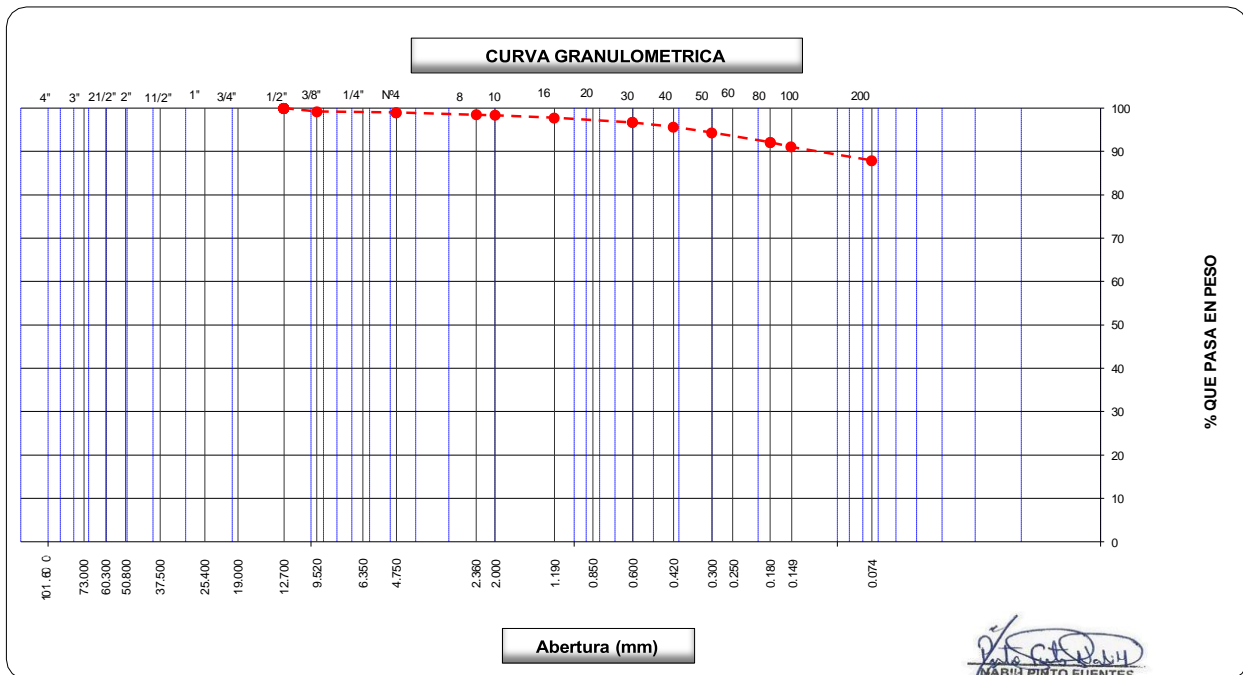
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,110.7</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>1/2"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>3/8"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>1.0</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>11.1</b>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <b>87.9</b>
3/8"	9.520	<b>8.6</b>	0.8	0.8	99.2		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2.5</b>	0.2	1.0	99.0		Limite Liquido (%) <b>64</b>
N° 8	2.360	<b>5.6</b>	0.5	1.5	98.5		Limite Plastico (%) <b>35</b>
N° 10	2.000	<b>1.6</b>	0.1	1.6	98.4		Indice de Plasticidad (%) <b>29</b>
N° 16	1.190	<b>6.3</b>	0.6	2.2	97.8		Clasificacion SUCS <b>OH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-5 (20)</b>
N° 30	0.600	<b>11.9</b>	1.1	3.3	96.7		
N° 40	0.420	<b>11.5</b>	1.0	4.3	95.7		
N° 50	0.300	<b>15.2</b>	1.4	5.7	94.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>24.5</b>	2.2	7.9	92.1		
N° 100	0.150	<b>11.5</b>	1.0	8.9	91.1		
N° 200	0.074	<b>34.6</b>	3.1	12.1	87.9		
Pasante		<b>976.9</b>	88.0	100.0			<b>Observaciones</b>



*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

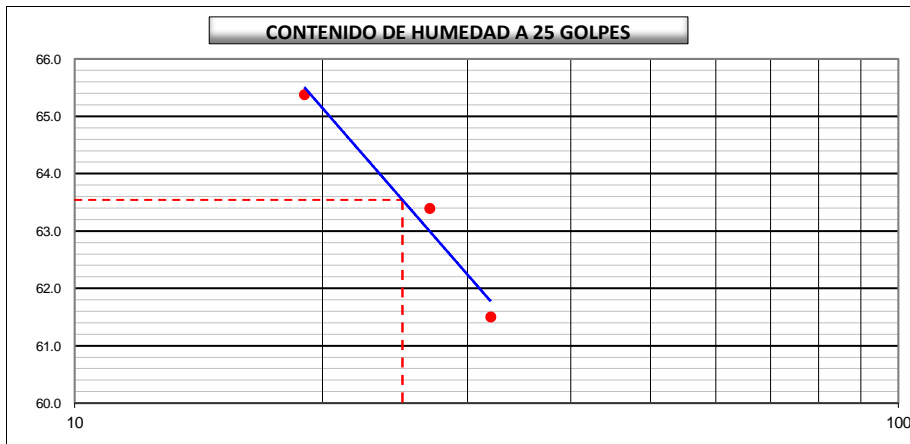
km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>33.96</b>	<b>35.86</b>	<b>36.71</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>26.42</b>	<b>27.46</b>	<b>27.76</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.16	14.21	14.07	
Peso de Agua	gr.	7.54	8.40	8.95	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.26	13.25	13.69	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	61.50	63.40	65.38	<b>64</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>39</b>	<b>36</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>13.99</b>	<b>13.70</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>12.22</b>	<b>11.98</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.11	7.10		
Peso de Agua	gr.	1.77	1.72		
Peso de Suelo seco	gr.	5.11	4.88		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	34.64	35.25		<b>35</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>64</b>
Limite Plastico	<b>35</b>
Indice de Plasticidad	<b>29</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>11/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>976.2</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>766.9</b>	
Peso del agua contenida (gr)	209.3	
Peso de la muestra seca (gr)	766.9	
Contenido de Humedad (%)	27.29	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>27.3</b>	

**N. PINTO FUENTES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

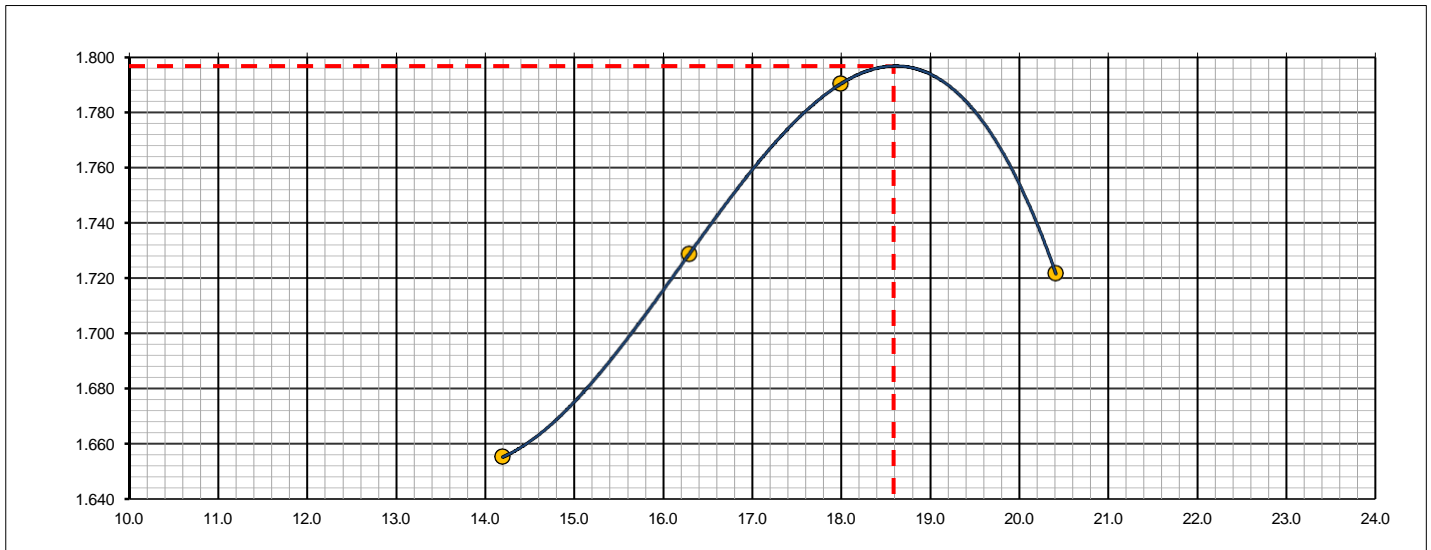
km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>25/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	5,967	6,080	6,176	6,139
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,781	1,894	1,990	1,953
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1.891	2.011	2.113	2.073
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	571.7	614.5	640.0	607.1
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	500.6	528.4	542.4	504.2
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	71.1	86.1	97.6	102.9
Peso del suelo seco					gr.	501	528	542	504
Contenido de agua					%	14.2	16.3	18.0	20.4
Densidad Seca					gr/cc	1.656	1.729	1.790	1.722

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.797	(gr/cm3)	Humedad óptima	18.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>25/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	2		15		16	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12856.0		10430.0		11272.0	
Peso de molde (g)	8364.0		6189.0		7282.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4492.0		4241.0		3990.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2099.0		2081.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.131		2.020		1.917	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	626.7		614.6		638.5	
Peso suelo seco + tara (g)	528.6		518.6		538.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	98.1		96.0		100.1	
Peso de suelo seco (g)	528.6		518.6		538.4	
Contenido de humedad (%)	18.6		18.5		18.6	
Densidad seca (g/cm³)	1.797		1.705		1.617	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/03/21	17:00	24	89	2.261	1.966	145	3.683	3.203	185	4.699	4.086
27/03/21	17:00	48	120	3.048	2.650	195	4.953	4.307	210	5.334	4.638
28/03/21	17:00	72	142	3.607	3.136	218	5.537	4.815	275	6.985	6.074
29/03/21	17:00	96	168	4.267	3.711	265	6.731	5.853	330	8.382	7.289

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-02		MOLDE N°		M-15		MOLDE N°		M-16	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		12.1	19.0			2.0	5.4			1.1	4.2		
1.270	0.050		20.3	30.1			4.3	8.6			1.9	5.3		
1.905	0.075		24.3	35.4			6.7	11.8			4.9	9.3		
2.540	0.100	70.455	27.7	40.0	-	2.8	13.7	21.2	-	1.5	6.4	11.4	-	0.8
3.810	0.150		31.7	45.4			17.2	25.9			8.0	13.5		
5.080	0.200	105.68	35.1	50.0	-	2.4	27.4	39.6	-	1.9	10.2	16.5	-	0.8
6.350	0.250		41.6	58.7			32.3	46.2			11.6	18.4		
7.620	0.300		57.4	80.0			37.0	52.5			13.2	20.5		
10.160	0.400		79.6	110.0			40.5	57.3			15.3	23.4		
12.700	0.500		107.4	147.4			54.9	76.6			18.6	27.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*MABIN PIRTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

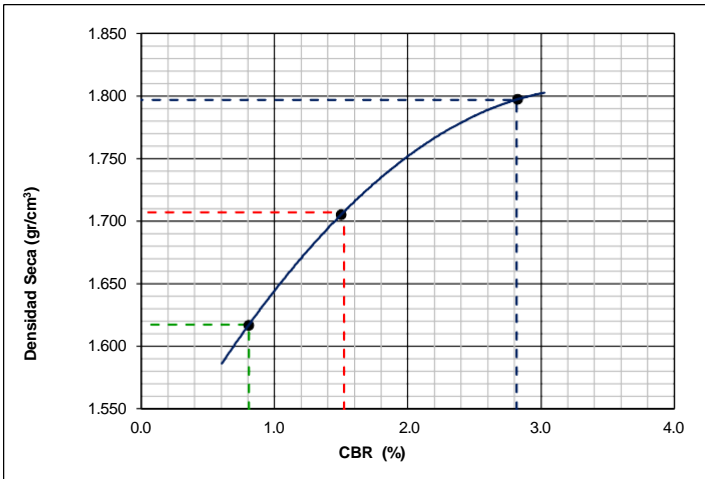
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+410.69</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629504.167</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.90-1.50</b>	Fecha : <b>29/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-11</b>	Cor. Norte: <b>9249428.408</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



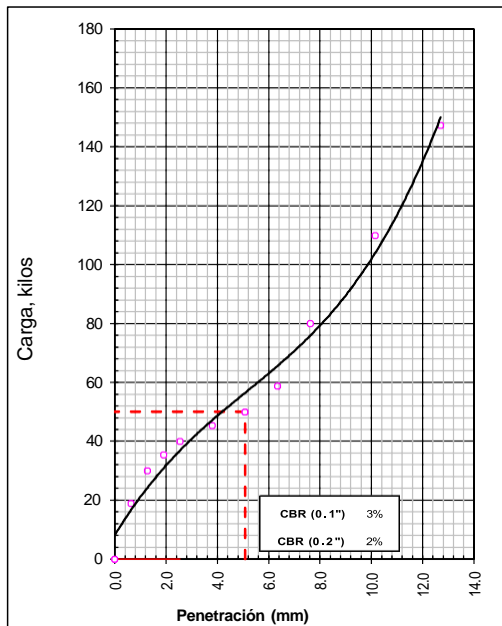
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.797</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>18.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.707
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.617

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.5</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>0.8</b> %

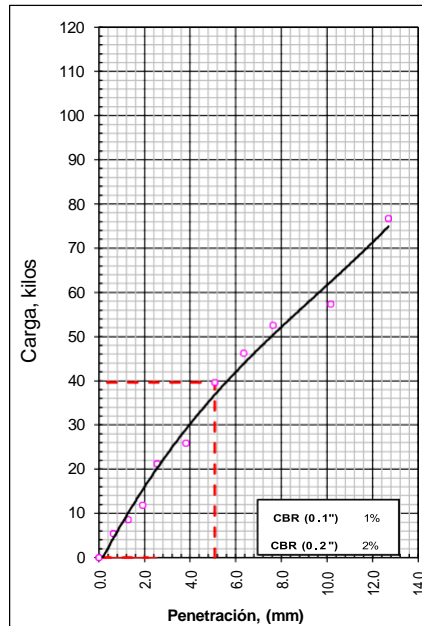
OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

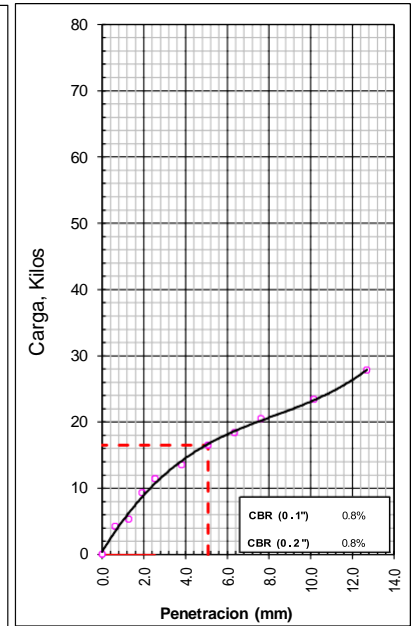
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

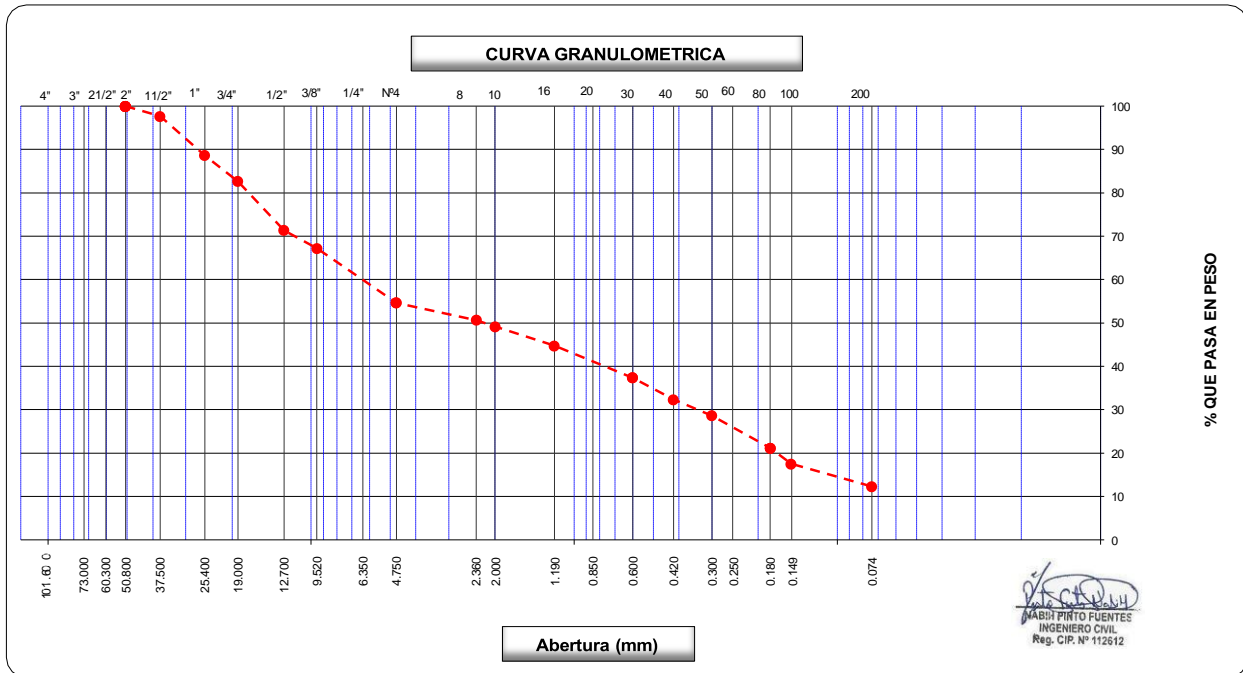
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.37</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>22,352.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>820.7</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>525.0</b>	2.4	2.4	97.7		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>2,015.0</b>	9.0	11.4	88.6		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,344.0</b>	6.0	17.4	82.6		Grava (%) <b>45.3</b>
1/2"	12.700	<b>2,515.0</b>	11.3	28.6	71.4		Arena (%) <b>42.4</b>
3/8"	9.520	<b>936.0</b>	4.2	32.8	67.2		Finos (%) <b>12.3</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>2,801.0</b>	12.5	45.3	54.7		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>60.1</b>	4.0	49.3	50.7		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 10	2.000	<b>22.7</b>	1.5	50.9	49.2		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>66.3</b>	4.4	55.3	44.7		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 30	0.600	<b>110.4</b>	7.4	62.6	37.4		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 40	0.420	<b>75.8</b>	5.1	67.7	32.3		
N° 50	0.300	<b>55.7</b>	3.7	71.4	28.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>111.9</b>	7.5	78.8	21.2		
N° 100	0.150	<b>55.2</b>	3.7	82.5	17.5		
N° 200	0.074	<b>77.9</b>	5.2	87.7	12.3		
Pasante		<b>184.7</b>	12.3	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.37</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

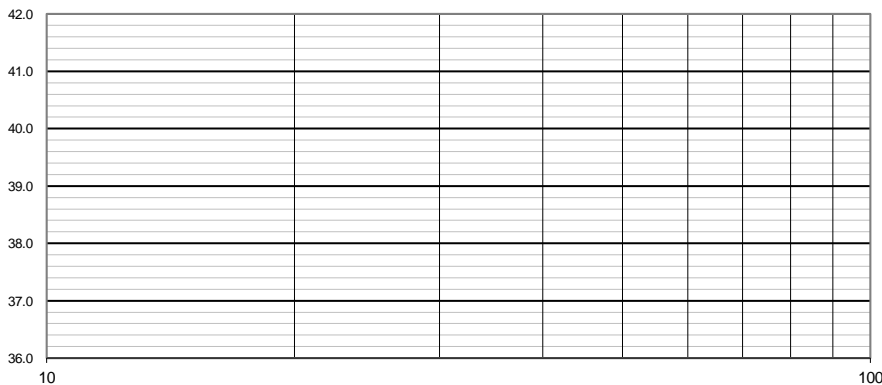
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					<b>0</b>
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					<b>NP</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>0</b>
Limite Plastico	<b>NP</b>
Indice de Plasticidad	<b>NP</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**MARIN PIRTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.37</b>	Fecha : <b>16/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1345.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1270.2	
Peso del agua contenida (gr)	75.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1270.2	
Contenido de Humedad (%)	5.90	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.9	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.37</b>	Fecha : <b>23/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

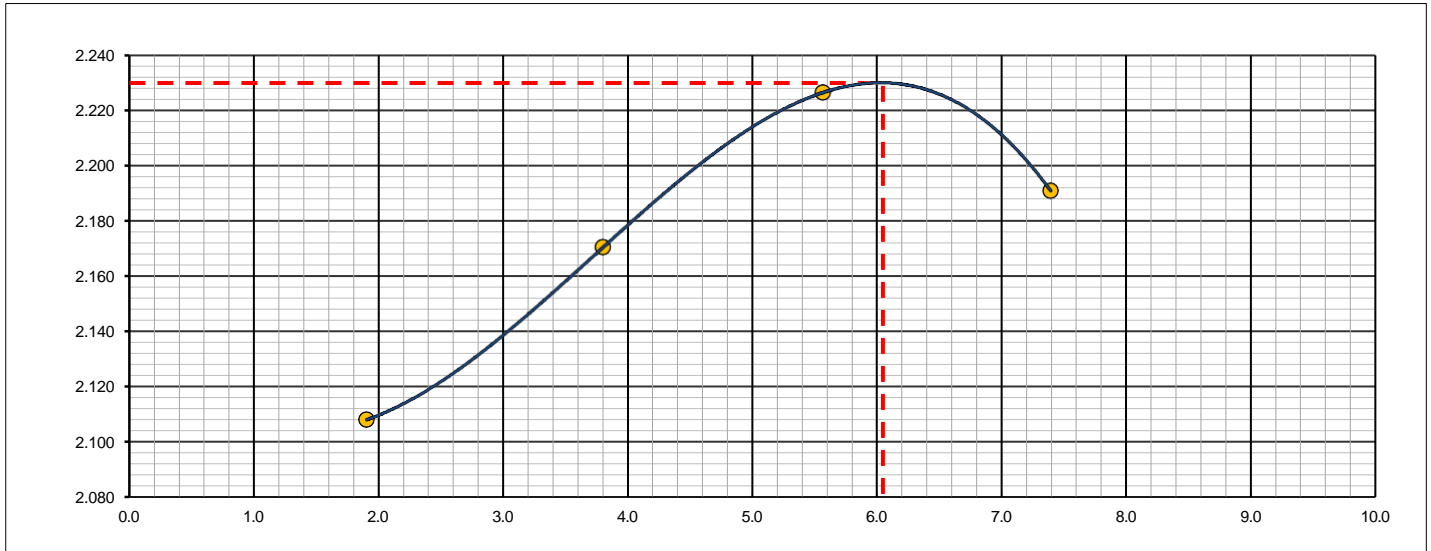
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,935	11,155	11,360	11,365
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,525	4,745	4,950	4,955
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.149	2.253	2.350	2.353
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	544.0	475.0	495.0	628.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	533.8	457.6	468.9	584.8
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	10.2	17.4	26.1	43.2
Peso del suelo seco	gr.	534	458	469	585
Contenido de agua	%	1.9	3.8	5.6	7.4
Densidad Seca	gr/cc	2.108	2.171	2.226	2.191

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.230	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**RODRIGO PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.11-0.37	<b>Fecha :</b> 23/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	43	42	41			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12245.0		12556.0		12581.0	
Peso de molde (g)	7393.0		7794.0		8080.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4852.0		4762.0		4501.0	
Volumen del molde (cm³)	2053.0		2119.0		2115.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.363		2.247		2.128	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	648.6		615.8		400.3	
Peso suelo seco + tara (g)	611.9		580.9		377.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	36.7		34.9		22.7	
Peso de suelo seco (g)	611.9		580.9		377.6	
Contenido de humedad (%)	6.0		6.0		6.0	
Densidad seca (g/cm³)	2.230		2.120		2.007	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
23/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
24/02/21	17:00	24	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088	4	0.102	0.088
25/02/21	17:00	48	3	0.076	0.066	7	0.178	0.155	8	0.203	0.177
26/02/21	17:00	72	5	0.127	0.110	9	0.229	0.199	9	0.229	0.199
27/02/21	17:00	96	7	0.178	0.155	10	0.254	0.221	9	0.229	0.199

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-43		MOLDE N°		M-42		MOLDE N°		M-41	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		36	34.4			32	29.9			46	43.9		
1.270	0.050		97	95.6			60	58.4			73	71.7		
1.905	0.075		144	141.8			167	165.7			108	105.8		
2.540	0.100	70.455	192	190.6	551	38.9	201	199.8	410	28.9	149	147.3	286.6	20.2
3.810	0.150		466	464.8			405	403.5			333	330.9		
5.080	0.200	105.68	743	741.5	1,086	51.1	611	609.6	850.8	40.0	436	434.0	512.8	24.1
6.350	0.250		1013	1011.5			882	880.4			518	516.3		
7.620	0.300		1270	1268.4			1081	1080.2			598	596.3		
10.160	0.400		1818	1816.9			1443	1442.2			712	710.4		
12.700	0.500		2356	2355.1			1842	1840.9			831	829.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

NABIA PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

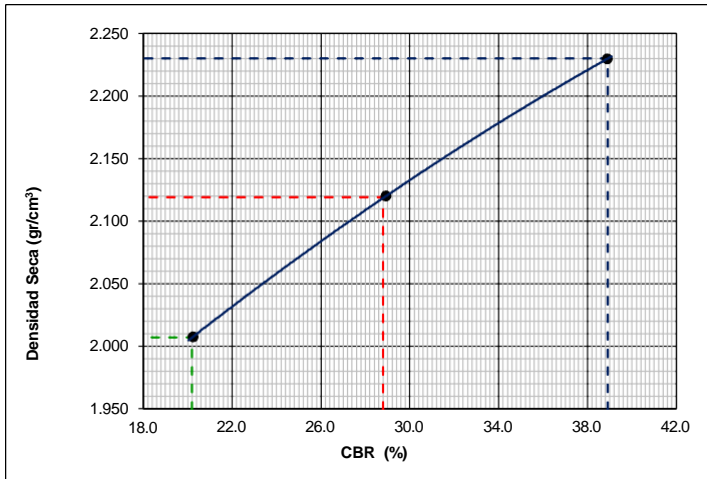
Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>01+540</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-02</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629459.762</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.11-0.37</i>	<b>Fecha :</b> <i>27/02/2022</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-12</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9249303.771</i>	<b>Lado :</b> <i>Centro</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



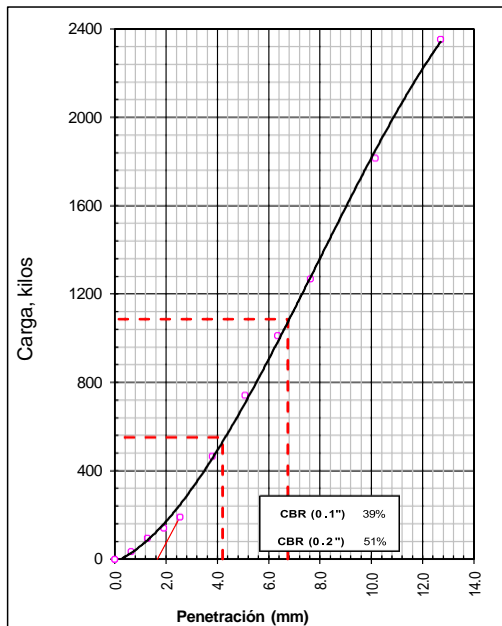
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.230</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.0</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.119
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.007

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>38.9</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>28.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>20.2</b> %

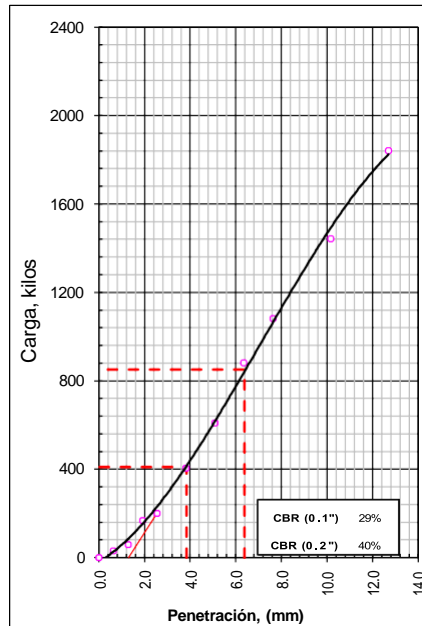
**OBSERVACIONES:**

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112812

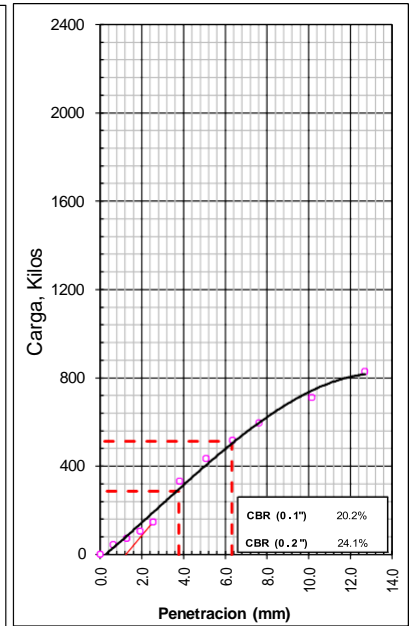
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

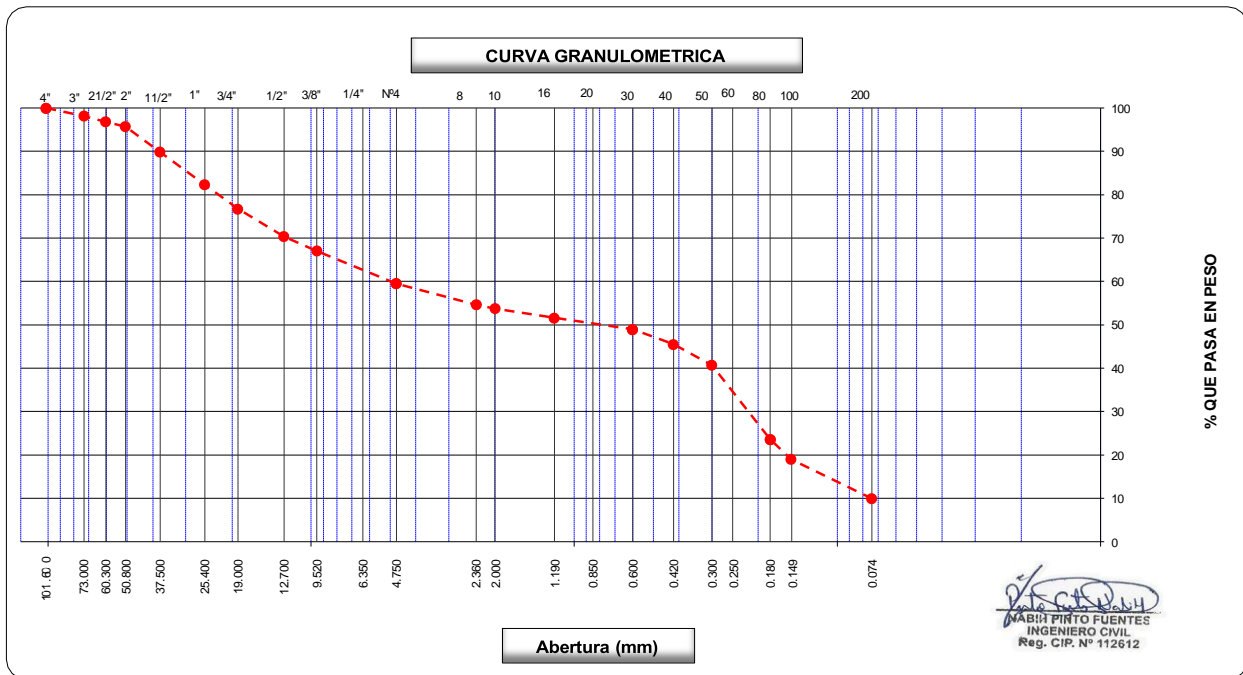
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.47-0.65	Fecha :	19/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>26,824.0</b>
3"	73.000	500.0	1.9	1.9	98.1		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>847.7</b>
2 1/2"	60.300	353.0	1.3	3.2	96.8		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	290.0	1.1	4.3	95.7		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1 1/2"	37.500	1,580.0	5.9	10.2	89.9		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
1"	25.400	2,019.0	7.5	17.7	82.3		Grava (%) <b>40.5</b>
3/4"	19.000	1,492.0	5.6	23.2	76.8		Arena (%) <b>49.6</b>
1/2"	12.700	1,711.0	6.4	29.6	70.4		Finos (%) <b>10.0</b>
3/8"	9.520	898.0	3.4	33.0	67.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	2,019.0	7.5	40.5	59.5		Limite Liquido (%) <b>27</b>
N° 8	2.360	69.1	4.9	45.4	54.7		Limite Plastico (%) <b>20</b>
N° 10	2.000	12.7	0.9	46.2	53.8		Indice de Plasticidad (%) <b>7</b>
N° 16	1.190	30.7	2.2	48.4	51.6		Clasificacion SUCS <b>SP-SC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-4 (0)</b>
N° 30	0.600	37.6	2.6	51.0	49.0		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	49.0	3.4	54.5	45.5		
N° 50	0.300	68.6	4.8	59.3	40.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	243.6	17.1	76.4	23.6		
N° 100	0.150	65.3	4.6	81.0	19.0		
N° 200	0.074	129.4	9.1	90.1	10.0		
Pasante		141.7	10.0	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.47-0.65</b>	Fecha : <b>19/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

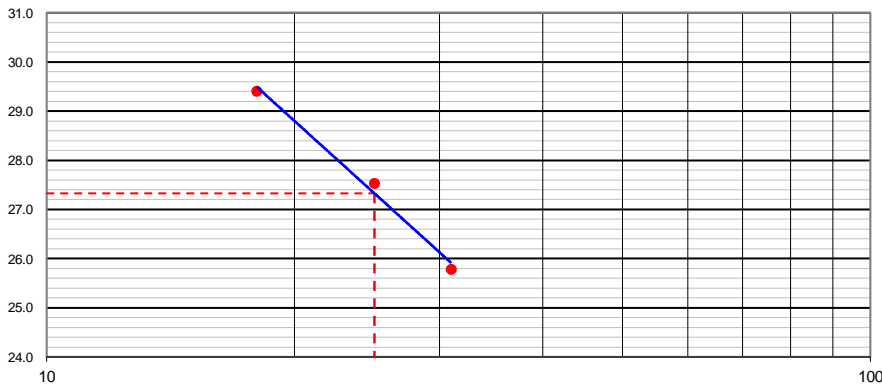
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		7	11	12	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.01	27.99	30.05	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.73	24.89	26.45	
Peso de Tarro	gr.	14.01	13.63	14.21	
Peso de Agua	gr.	3.28	3.10	3.60	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.72	11.26	12.24	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	25.79	27.53	29.41	<b>27</b>
Numero de Golpes		31	25	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		34	36		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.15	13.25		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.15	12.25		
Peso de Tarro	gr.	7.13	7.18		
Peso de Agua	gr.	1.00	1.00		
Peso de Suelo seco	gr.	5.02	5.07		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.92	19.72		<b>20</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>27</b>
Limite Plastico	<b>20</b>
Indice de Plasticidad	<b>7</b>

**Observaciones**

*Pasante Tamiz N° 40*

*MABII PINTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.47-0.65</b>	Fecha : <b>19/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1403.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1341.1	
Peso del agua contenida (gr)	62.1	
Peso de la muestra seca (gr)	1341.1	
Contenido de Humedad (%)	4.63	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>4.6</b>	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

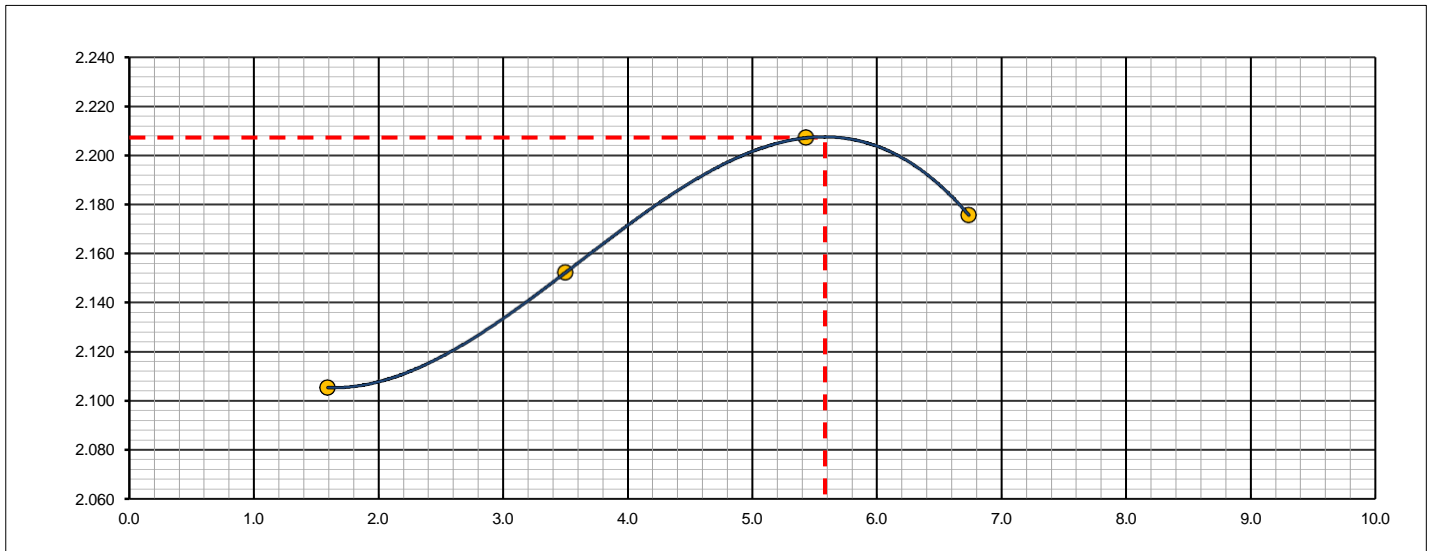
km: <b>01+540</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.47-0.65</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				10,915	11,101	11,310	11,300	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,505	4,691	4,900	4,890	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.139	2.227	2.327	2.322	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				450.7	520.3	524.3	513.6	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				443.6	502.7	497.3	481.2	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				7.1	17.6	27.0	32.4	
Peso del suelo seco	gr.				444	503	497	481	
Contenido de agua	%				1.6	3.5	5.4	6.7	
Densidad Seca	gr/cc				2.105	2.152	2.207	2.175	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.207	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.47-0.65	Fecha :	25/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	29	30	31			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12870.0		12139.0		12021.0	
Peso de molde (g)	7970.0		7470.0		7580.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4900.0		4669.0		4441.0	
Volumen del molde (cm³)	2103.0		2110.0		2117.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.330		2.213		2.098	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	532.6		498.6		545.2	
Peso suelo seco + tara (g)	504.4		472.2		516.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	28.2		26.4		29.1	
Peso de suelo seco (g)	504.4		472.2		516.1	
Contenido de humedad (%)	5.6		5.6		5.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.207		2.096		1.986	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0		0.000	0.000		0.000	0.000		0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	4	0.102	0.088	7	0.178	0.155	9	0.229	0.199
27/02/21	17:00	48	6	0.152	0.133	9	0.229	0.199	12	0.305	0.265
28/02/21	17:00	72	9	0.229	0.199	13	0.330	0.287	19	0.483	0.420
01/03/21	17:00	96	12	0.305	0.265	19	0.483	0.420	26	0.660	0.574

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-29		MOLDE N°		M-30		MOLDE N°		M-31	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		64.7	63.0			44.7	43.0			27.0	25.3		
1.270	0.050		95.6	93.9			124.0	122.3			75.4	73.7		
1.905	0.075		197.1	195.5			203.1	201.5			135.3	133.6		
2.540	0.100	70.455	363.6	362.0	490	34.6	342.0	340.4	393	27.8	203.3	201.7	289.2	20.4
3.810	0.150		544.2	542.7			480.0	478.5			345.7	344.1		
5.080	0.200	105.68	853.3	852.0	1,021	48.1	735.0	733.6	782.0	36.8	492.4	490.9	563.2	26.5
6.350	0.250		1188.0	1186.8			825.0	823.7			590.0	588.5		
7.620	0.300		1502.0	1501.0			1095.0	1093.8			730.9	729.5		
10.160	0.400		1829.3	1828.5			1381.0	1379.9			860.0	858.7		
12.700	0.500		2373.0	2372.4			1592.0	1591.0			1060.0	1058.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

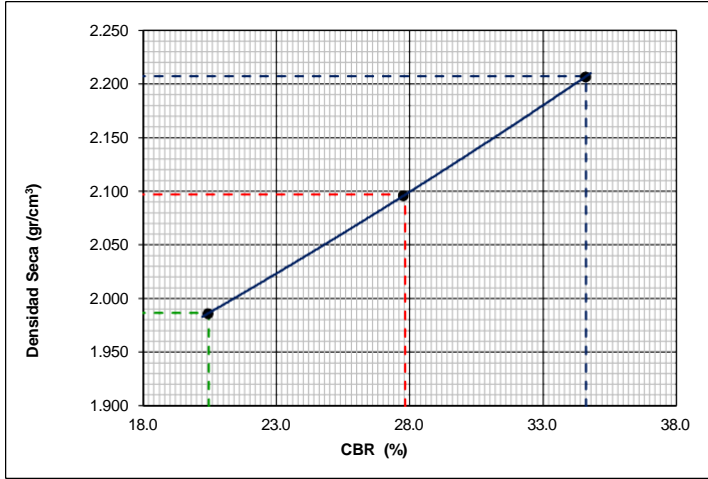
0

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>01+540</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-04</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629459.762</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.47-0.65</i>	<b>Fecha :</b> <i>01/03/2022</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-12</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9249303.771</i>	<b>Lado :</b> <i>Centro</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.207</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>5.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.097
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.987

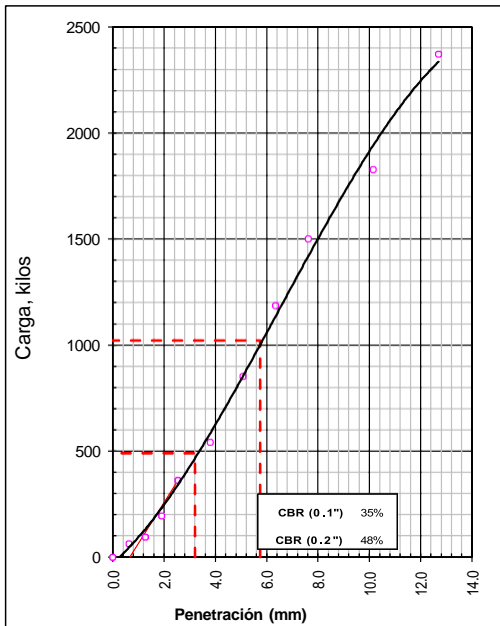
**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>34.6</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>27.8</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>20.5</b>	%

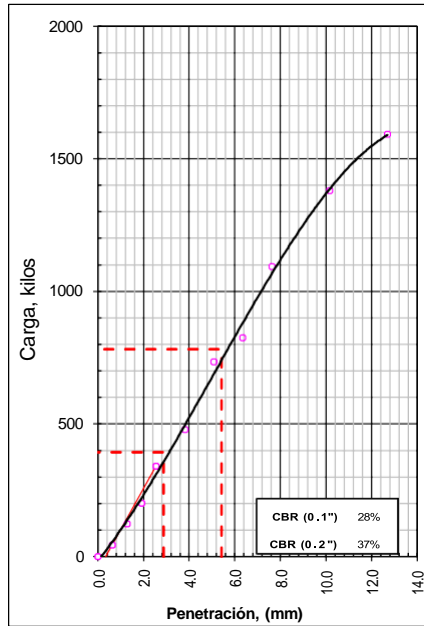
**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
  
 N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

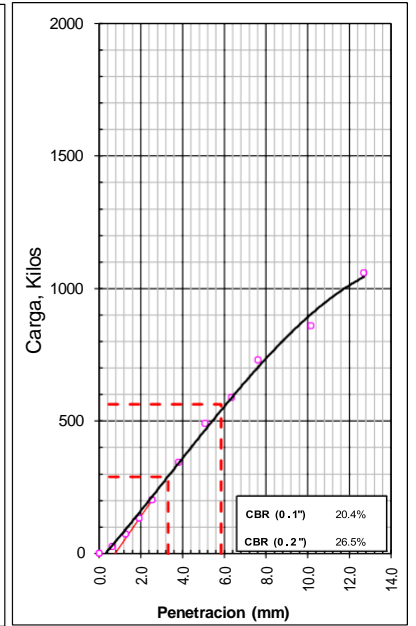
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

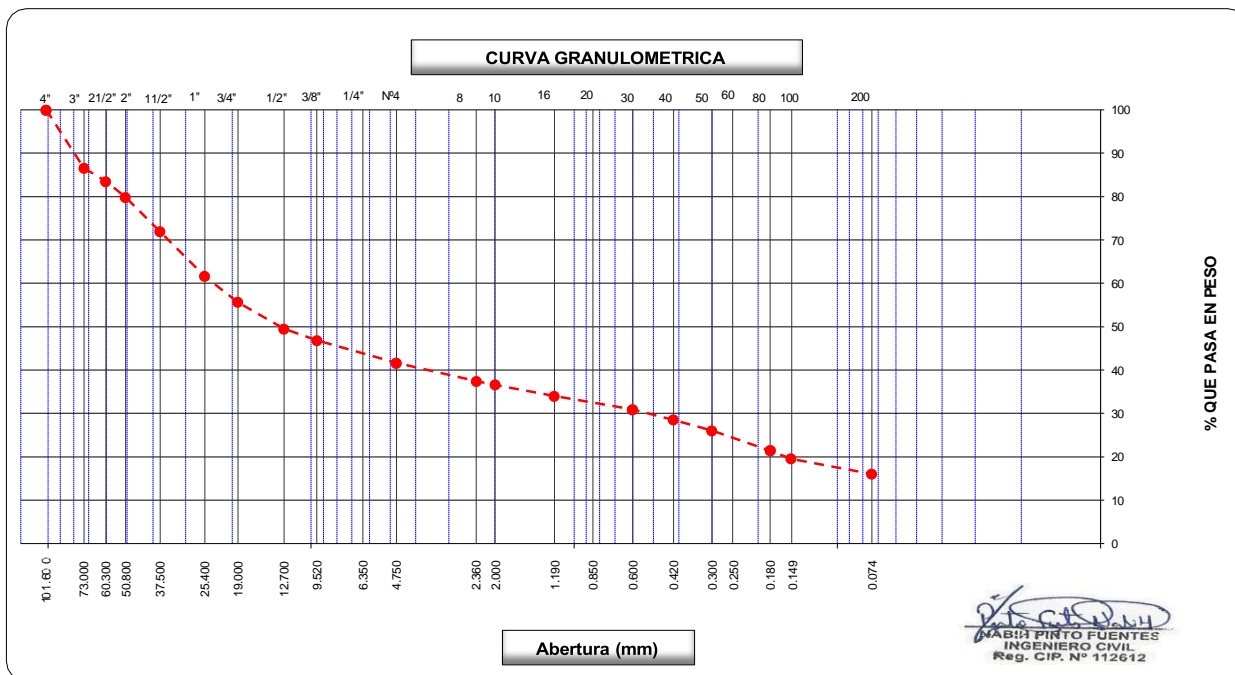
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540.00	Descripción:	E-05	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.65-0.80	Fecha :	17/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <u>29,022.0</u>
3"	73.000	3,891.0	13.4	13.4	86.6		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>732.4</u>
2 1/2"	60.300	900.0	3.1	16.5	83.5		
2"	50.800	1,057.0	3.6	20.2	79.9		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	2,295.0	7.9	28.1	71.9		Tamaño Maximo <u>4"</u>
1"	25.400	2,987.0	10.3	38.4	61.7		Tamaño Maximo Nominal <u>3"</u>
3/4"	19.000	1,749.0	6.0	44.4	55.6		Grava (%) <u>58.4</u>
1/2"	12.700	1,769.0	6.1	50.5	49.5		Arena (%) <u>25.6</u>
3/8"	9.520	769.0	2.7	53.1	46.9		Finos (%) <u>16.0</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,525.0	5.3	58.4	41.6		
N° 8	2.360	73.2	4.2	62.5	37.5		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	15.3	0.9	63.4	36.6		Limite Liquido (%) <u>36</u>
N° 16	1.190	45.3	2.6	66.0	34.0		Limite Plastico (%) <u>24</u>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <u>12</u>
N° 30	0.600	54.3	3.1	69.1	30.9		Clasificacion SUCS <u>GC</u>
N° 40	0.420	42.1	2.4	71.5	28.5		Clasificacion AASHTO <u>A-2-6 (0)</u>
N° 50	0.300	43.6	2.5	73.9	26.1		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	81.4	4.6	78.6	21.4		
N° 100	0.150	33.3	1.9	80.5	19.5		
N° 200	0.074	61.6	3.5	84.0	16.0		<b>Observaciones</b>
Pasante		282.3	16.0	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 01+540.00	Descripción: E-05	Cor. Este: 629459.762	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.65-0.80	Fecha : 17/02/2022	
Calicata: C-12	Cor. Norte: 9249303.771	Lado : Centro	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

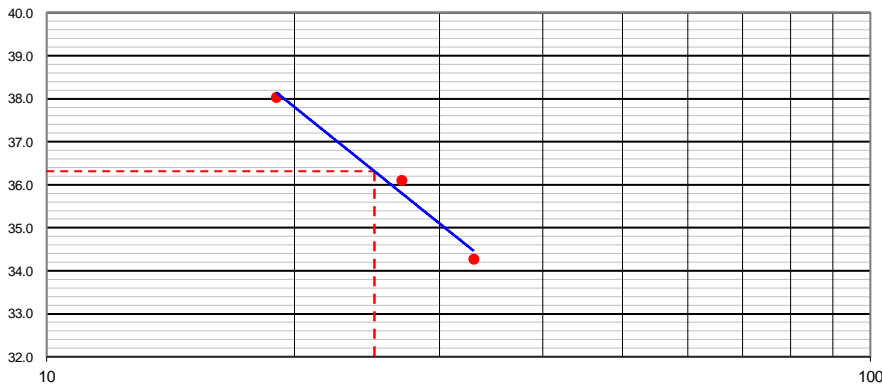
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	16	14	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	29.36	30.13	30.96	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	25.45	25.87	26.35	
Peso de Tarro	gr.	14.04	14.07	14.23	
Peso de Agua	gr.	3.91	4.26	4.61	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.41	11.80	12.12	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	34.27	36.10	38.04	36
Numero de Golpes		33	27	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		26	28		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.95	13.03		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.85	11.90		
Peso de Tarro	gr.	7.10	7.17		
Peso de Agua	gr.	1.10	1.13		
Peso de Suelo seco	gr.	4.75	4.73		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	23.16	23.89		24

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	36
Limite Plastico	24
Indice de Plasticidad	12
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*N. PINTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.65-0.80</b>	Fecha : <b>17/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1522.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1392.7	
Peso del agua contenida (gr)	129.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1392.7	
Contenido de Humedad (%)	9.30	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.3	

  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540.00	Descripción:	E-05	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.65-0.80	Fecha :	17/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

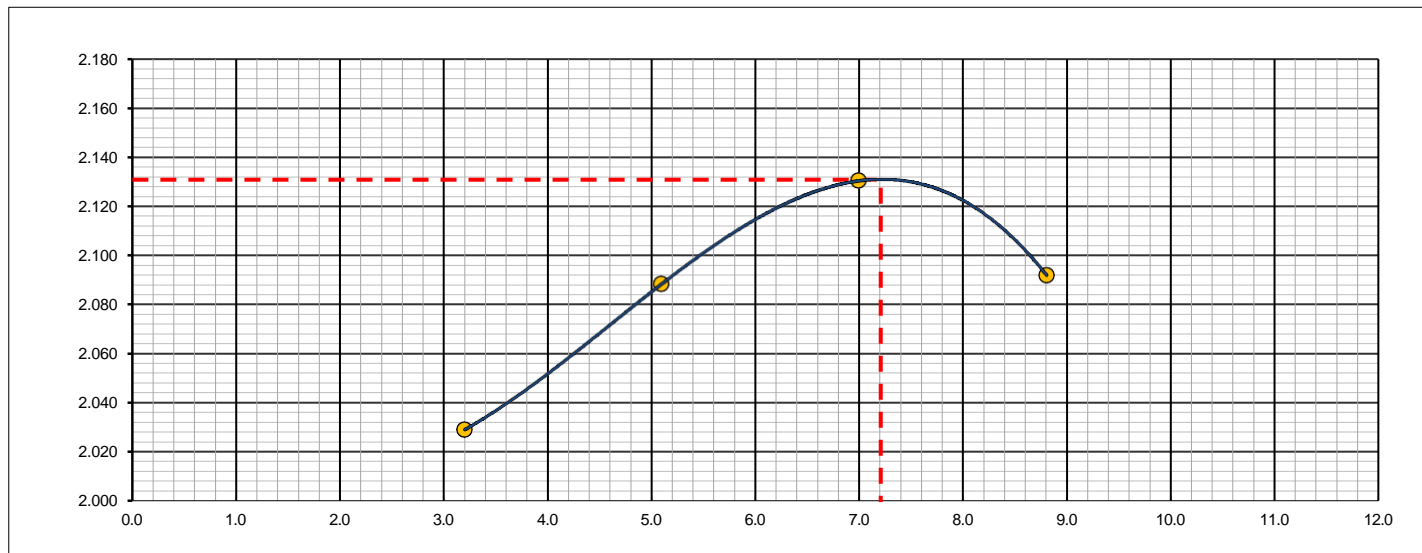
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,820	11,032	11,210	11,203
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,410	4,622	4,800	4,793
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.094	2.195	2.279	2.276
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	502.3	420.6	466.6	502.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	486.7	400.2	436.1	461.4
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	15.6	20.4	30.5	40.6
Peso del suelo seco	gr.	487	400	436	461
Contenido de agua	%	3.2	5.1	7.0	8.8
Densidad Seca	gr/cc	2.029	2.088	2.130	2.092

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.131	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.65-0.80</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	49	48	47			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12845.0		12902.0		12559.0	
Peso de molde (g)	7986.0		8278.0		8212.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4859.0		4624.0		4347.0	
Volumen del molde (cm³)	2127.0		2119.0		2117.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.284		2.182		2.053	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	414.3		455.1		490.0	
Peso suelo seco + tara (g)	386.3		424.5		457.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	28.0		30.6		32.9	
Peso de suelo seco (g)	386.3		424.5		457.1	
Contenido de humedad (%)	7.2		7.2		7.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.130		2.035		1.916	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/02/21	17:00	24	25	0.635	0.552	32	0.813	0.707	39	0.991	0.861
24/02/21	17:00	48	33	0.838	0.729	41	1.041	0.906	48	1.219	1.060
25/02/21	17:00	72	47	1.194	1.038	56	1.422	1.237	62	1.575	1.369
26/02/21	17:00	96	59	1.499	1.303	64	1.626	1.414	78	1.981	1.723

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-49		MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-47	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		18	15.9			13	10.9			18	16.2		
1.270	0.050		56	54.5			37	35.2			29	27.2		
1.905	0.075		111	109.2			42	39.9			41	38.8		
2.540	0.100	70.455	223	221.0	-	15.6	61	59.2	136	9.6	66	64.2	-	4.5
3.810	0.150		316	314.0			136	133.9			90	87.8		
5.080	0.200	105.68	431	429.1	-	20.2	197	195.3	253.3	11.9	113	110.9	-	5.2
6.350	0.250		545	543.1			240	238.5			137	134.8		
7.620	0.300		655	653.3			300	298.0			172	170.7		
10.160	0.400		759	757.2			370	368.0			206	204.4		
12.700	0.500		921	919.3			482	480.6			236	234.0		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*Maria Pinto Fuentes*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

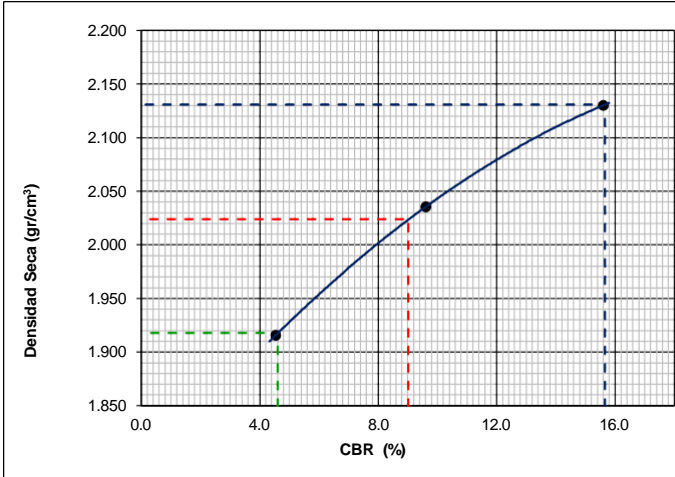
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.65-0.80</b>	Fecha : <b>26/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



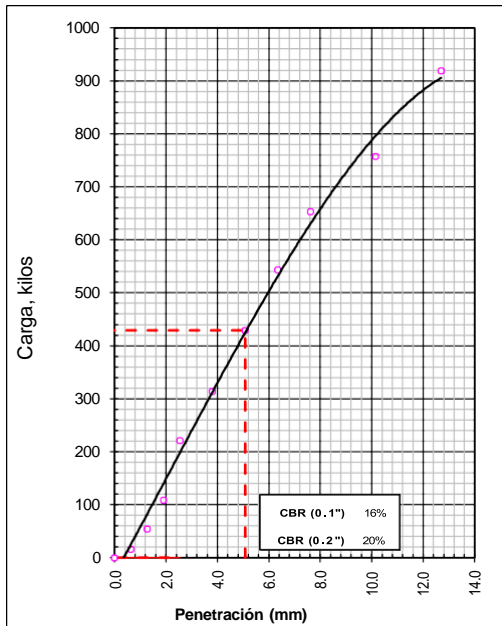
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.131</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.024
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.918

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>15.7</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>9.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>4.6</b> %

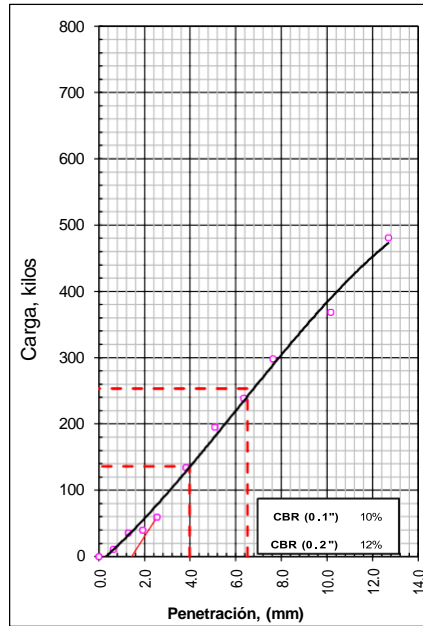
OBSERVACIONES:

NABIL PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. GIP. N° 112612

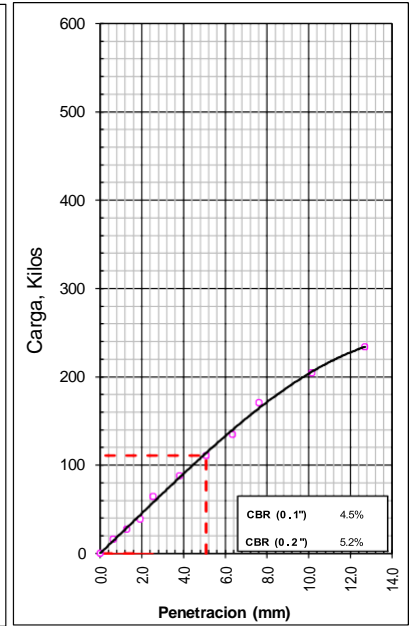
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

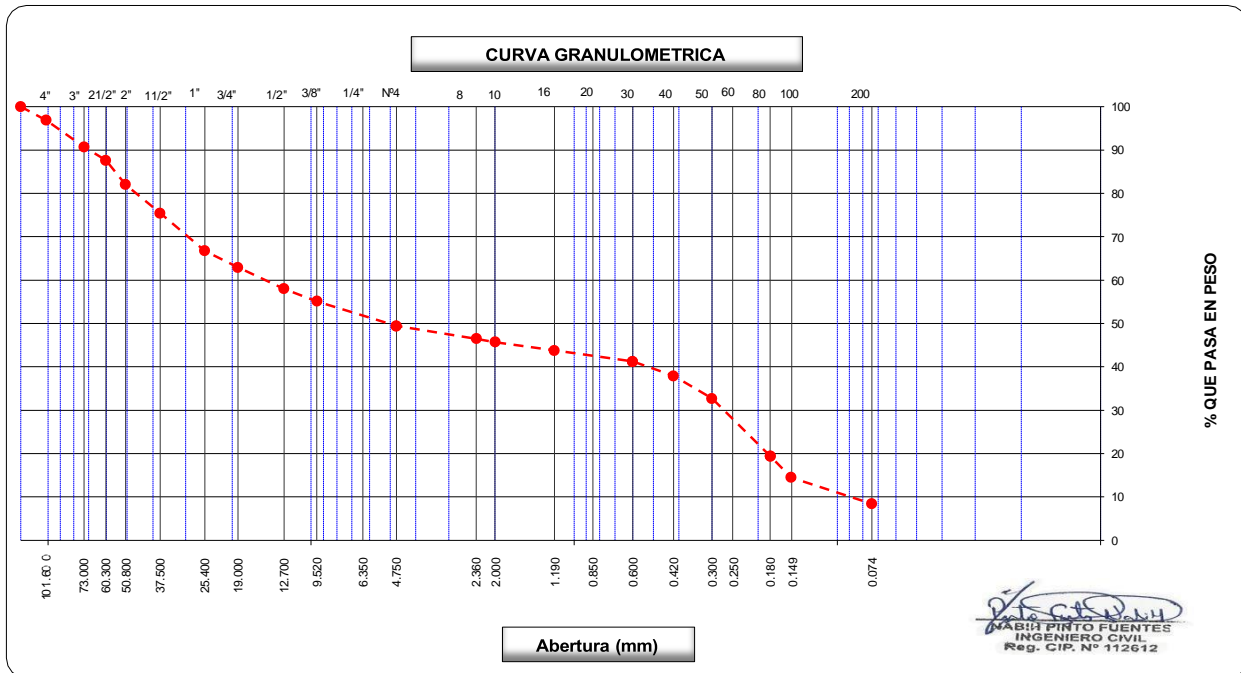
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86-1.02</b>	Fecha : <b>17/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000				100.0		<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600	<b>876.0</b>	3.1	3.1	96.9		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;"><u>28,117.0</u></span>
3"	73.000	<b>1,730.0</b>	6.2	9.3	90.7		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;"><u>819.0</u></span>
2 1/2"	60.300	<b>880.0</b>	3.1	12.4	87.6		
2"	50.800	<b>1,570.0</b>	5.6	18.0	82.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,851.0</b>	6.6	24.6	75.4		Tamaño Maximo <span style="float: right;"><u>5"</u></span>
1"	25.400	<b>2,450.0</b>	8.7	33.3	66.7		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;"><u>4"</u></span>
3/4"	19.000	<b>1,073.0</b>	3.8	37.1	62.9		Grava (%) <span style="float: right;"><u>50.6</u></span>
1/2"	12.700	<b>1,378.0</b>	4.9	42.0	58.0		Arena (%) <span style="float: right;"><u>41.0</u></span>
3/8"	9.520	<b>811.0</b>	2.9	44.9	55.1		Finos (%) <span style="float: right;"><u>8.4</u></span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,603.0</b>	5.7	50.6	49.4		
N° 8	2.360	<b>48.9</b>	3.0	53.5	46.5		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>12.3</b>	0.7	54.3	45.7		Limite Liquido (%) <span style="float: right;"><u>0</u></span>
N° 16	1.190	<b>32.3</b>	2.0	56.2	43.8		Limite Plastico (%) <span style="float: right;"><u>NP</u></span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;"><u>NP</u></span>
N° 30	0.600	<b>42.5</b>	2.6	58.8	41.2		Clasificacion SUCS <span style="float: right;"><u>GP-GM</u></span>
N° 40	0.420	<b>55.0</b>	3.3	62.1	37.9		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;"><u>A-1-b (0)</u></span>
N° 50	0.300	<b>85.8</b>	5.2	67.3	32.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>219.8</b>	13.3	80.6	19.5		
N° 100	0.150	<b>82.2</b>	5.0	85.5	14.5		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>100.4</b>	6.1	91.6	8.4		
Pasante		<b>139.8</b>	8.4	100.0			



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86-1.02</b>	Fecha : <b>17/02/2021</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1400.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1323.3	
Peso del agua contenida (gr)	76.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1323.3	
Contenido de Humedad (%)	5.80	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.8</b>	

  
N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540.00	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.86-1.02	<b>Fecha :</b> 06/04/2021	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					<b>Limite Liquido</b>
Numero de Golpes						<b>0</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					
Contenido de Humedad	%					<b>Limite Plastico</b>
						<b>NP</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

42.0									
41.0									
40.0									
39.0									
38.0									
37.0									
36.0									

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>0</b>
Limite Plastico	<b>NP</b>
Indice de Plasticidad	<b>NP</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540.00	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.86-1.02	Fecha :	27/03/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

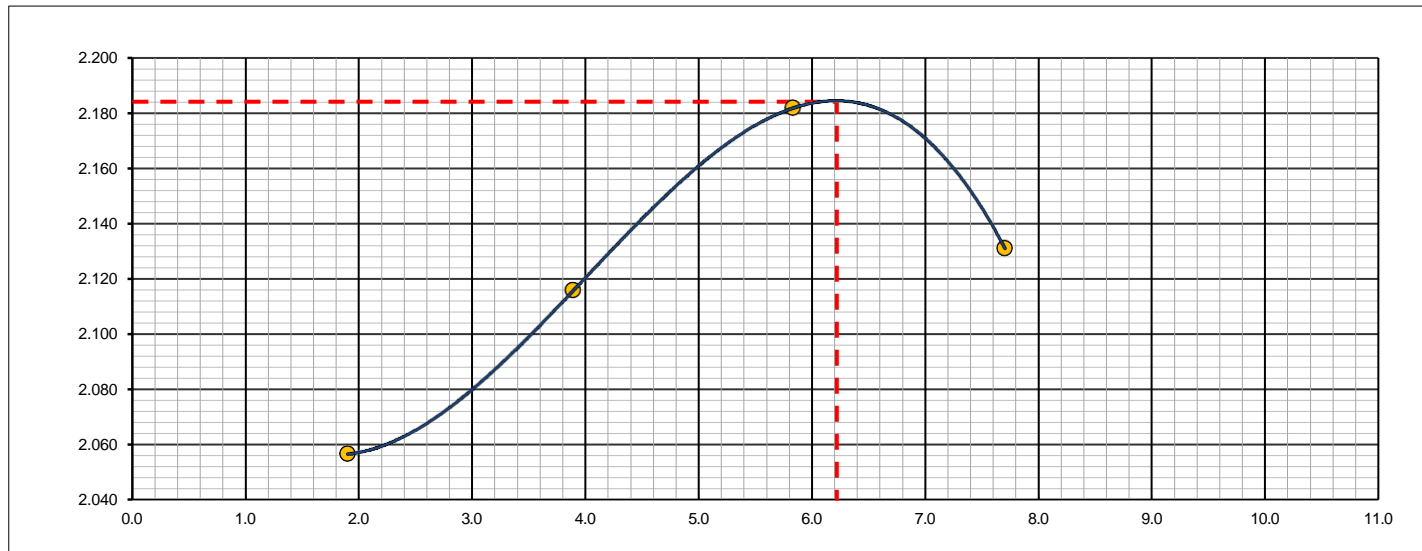
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,824	11,039	11,272	11,243
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,414	4,629	4,862	4,833
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2,096	2,198	2,309	2,295
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	614.6	539.1	571.9	650.7
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	603.1	518.9	540.4	604.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	11.5	20.2	31.5	46.5
Peso del suelo seco	gr.	603	519	540	604
Contenido de agua	%	1.9	3.9	5.8	7.7
Densidad Seca	gr/cc	2.057	2.116	2.181	2.131

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.184	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*(Signature)*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86-1.02</b>	Fecha : <b>27/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	19		3		7	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12983.0		13285.0		12879.0	
Peso de molde (g)	8052.0		8643.0		8480.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4931.0		4642.0		4399.0	
Volumen del molde (cm³)	2126.0		2107.0		2108.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.319		2.203		2.087	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	569.0		611.2		720.8	
Peso suelo seco + tara (g)	535.7		576.0		678.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	33.3		35.2		42.1	
Peso de suelo seco (g)	535.7		576.0		678.7	
Contenido de humedad (%)	6.2		6.1		6.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.184		2.076		1.965	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	1	0.025	0.022	3	0.076	0.066
30/03/21	17:00	72	1	0.025	0.022	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088
31/03/21	17:00	96	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088	6	0.152	0.133

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-19		MOLDE N°		M-03		MOLDE N°		M-07	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		111	108.9			70	68.3			51	48.8		
1.270	0.050		233	231.6			183	181.3			175	173.6		
1.905	0.075		483	481.1			286	284.3			281	279.7		
2.540	0.100	70.455	826	824.7	-	58.2	576	574.4	-	40.5	388	386.3	-	27.3
3.810	0.150		959	957.3			856	854.3			512	510.1		
5.080	0.200	105.68	1356	1354.7	-	63.7	945	943.3	-	44.4	733	731.1	-	34.4
6.350	0.250		1735	1734.3			1212	1210.5			896	894.3		
7.620	0.300		2456	2455.1			1756	1755.0			1186	1184.4		
10.160	0.400		2934	2933.6			2007	2005.8			1396	1394.5		
12.700	0.500		3396	3395.5			2386	2385.0			1685	1684.3		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

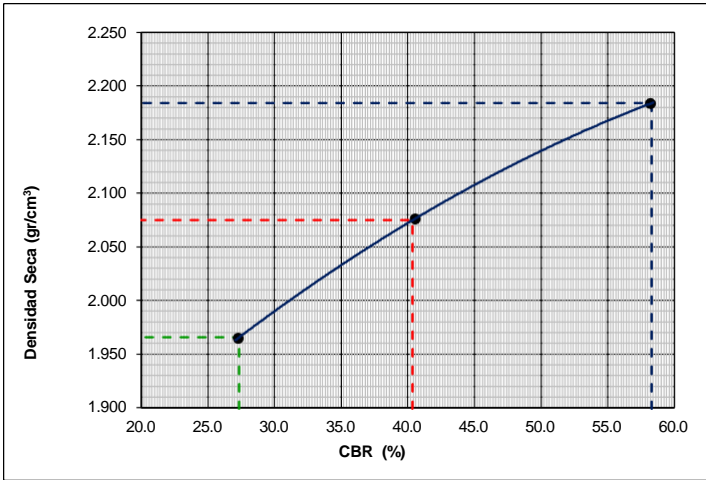
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.86-1.02</b>	Fecha : <b>17/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.184</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.075
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.966

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>58.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>40.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>27.3</b> %

**OBSERVACIONES:**

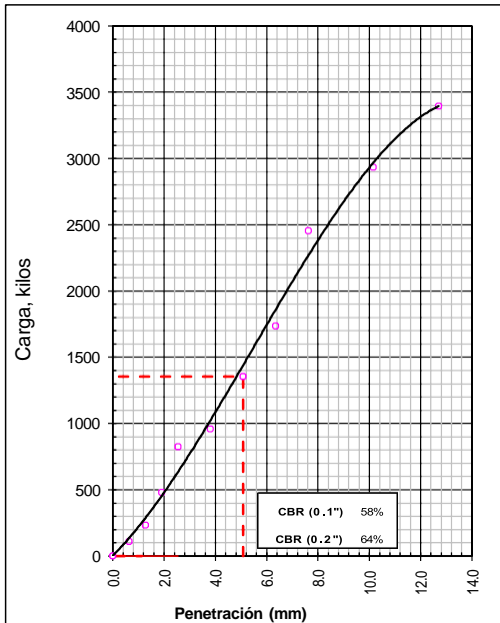
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

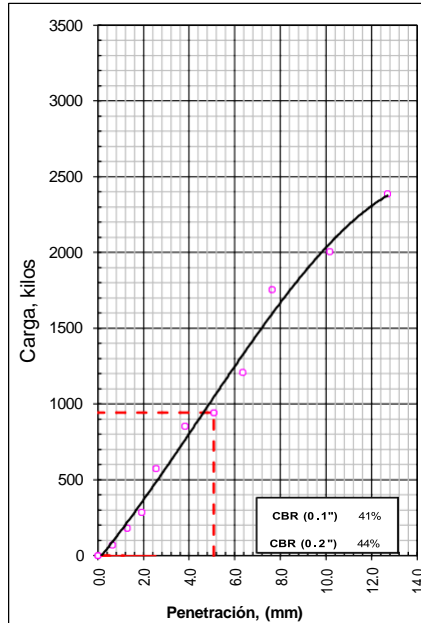
\_\_\_\_\_

**NABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

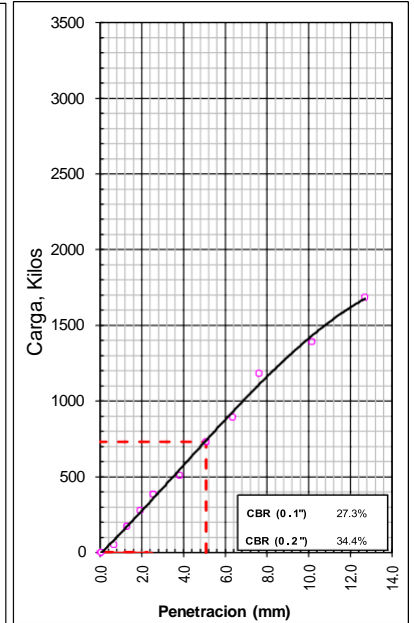
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

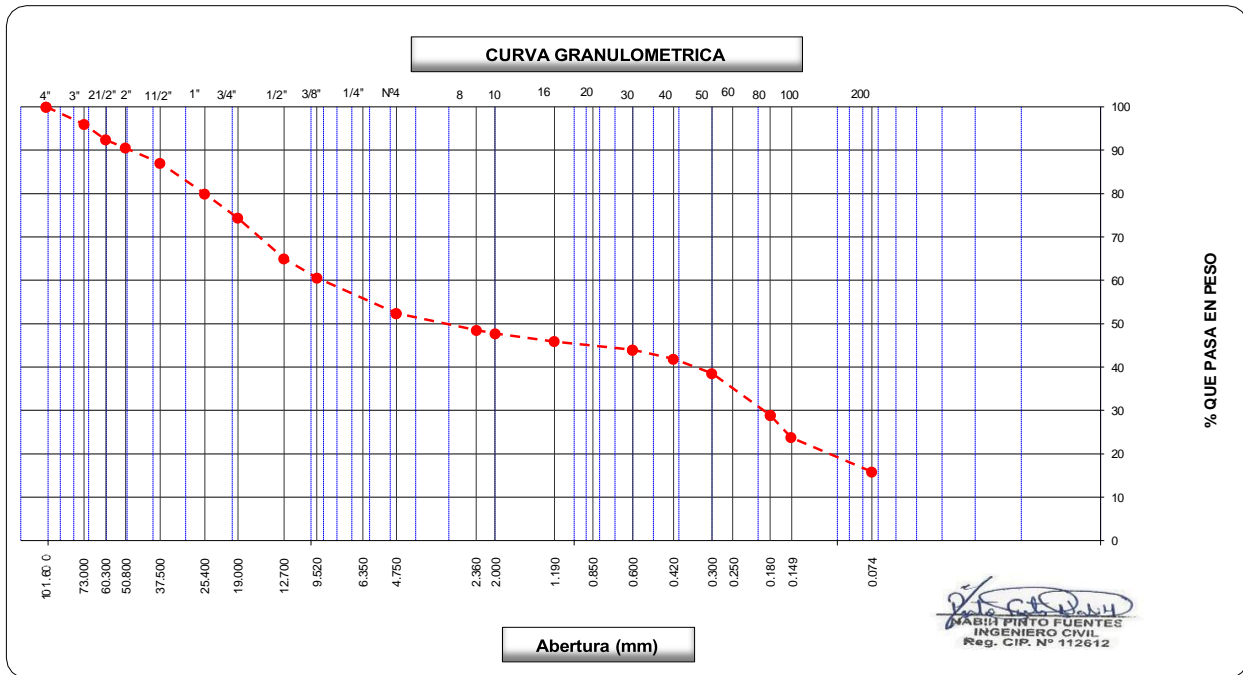
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis:** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo:** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b>	01+540.00	<b>Descripción:</b>	E-08	<b>Cor. Este:</b>	629459.762	<b>Ing. Responsable:</b>	N. PINTO F.
<b>Zona:</b>	Pista principal	<b>Profundidad:</b>	1.02-1.12	<b>Fecha:</b>	19/02/2022	<b>Jefe Laboratorio:</b>	ROMAN QUISPE
<b>Calicata:</b>	C-12	<b>Cor. Norte:</b>	9249303.771	<b>Lado:</b>	Centro		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">23,783.0</span>
3"	73.000	957.0	4.0	4.0	96.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">798.7</span>
2 1/2"	60.300	850.0	3.6	7.6	92.4		
2"	50.800	448.0	1.9	9.5	90.5		<b>2. Características</b>
1 1/2"	37.500	837.0	3.5	13.0	87.0		Tamaño Maximo <span style="float: right;">4"</span>
1"	25.400	1,681.0	7.1	20.1	79.9		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">3"</span>
3/4"	19.000	1,333.0	5.6	25.7	74.3		Grava (%) <span style="float: right;">47.6</span>
1/2"	12.700	2,225.0	9.4	35.0	65.0		Arena (%) <span style="float: right;">36.5</span>
3/8"	9.520	1,051.0	4.4	39.4	60.6		Finos (%) <span style="float: right;">15.9</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,948.0	8.2	47.6	52.4		<b>3. Clasificación</b>
N° 8	2.360	58.8	3.9	51.5	48.5		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 10	2.000	12.1	0.8	52.3	47.7		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 16	1.190	27.6	1.8	54.1	45.9		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Clasificación SUCS <span style="float: right;">GM</span>
N° 30	0.600	29.8	2.0	56.0	44.0		Clasificación AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 40	0.420	31.6	2.1	58.1	41.9		
N° 50	0.300	51.2	3.4	61.5	38.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	146.4	9.6	71.1	28.9		
N° 100	0.150	79.0	5.2	76.3	23.8		
N° 200	0.074	120.2	7.9	84.1	15.9		<b>Observaciones</b>
Pasante		242.0	15.9	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

0

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540.00	<b>Descripción:</b> E-08	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.02-1.12	<b>Fecha :</b> 06/04/2021	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

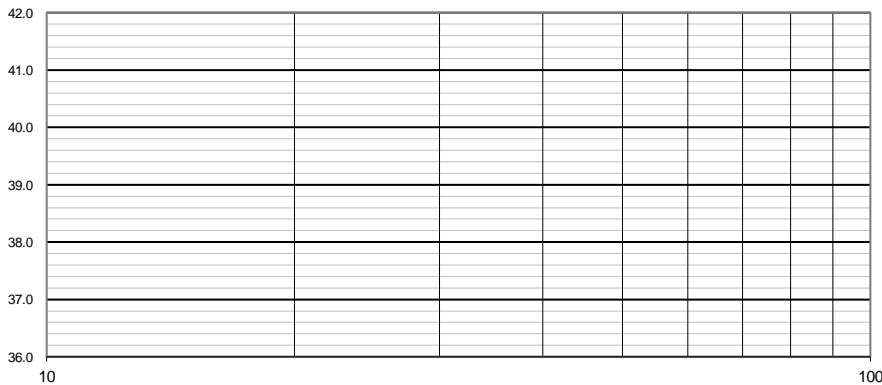
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.02-1.12</b>	Fecha : <b>19/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1316.2</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1224.4</b>	
Peso del agua contenida (gr)	91.8	
Peso de la muestra seca (gr)	1224.4	
Contenido de Humedad (%)	7.50	
Contenido de Humedad Promedio (%)	7.5	

  
N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.02-1.12</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

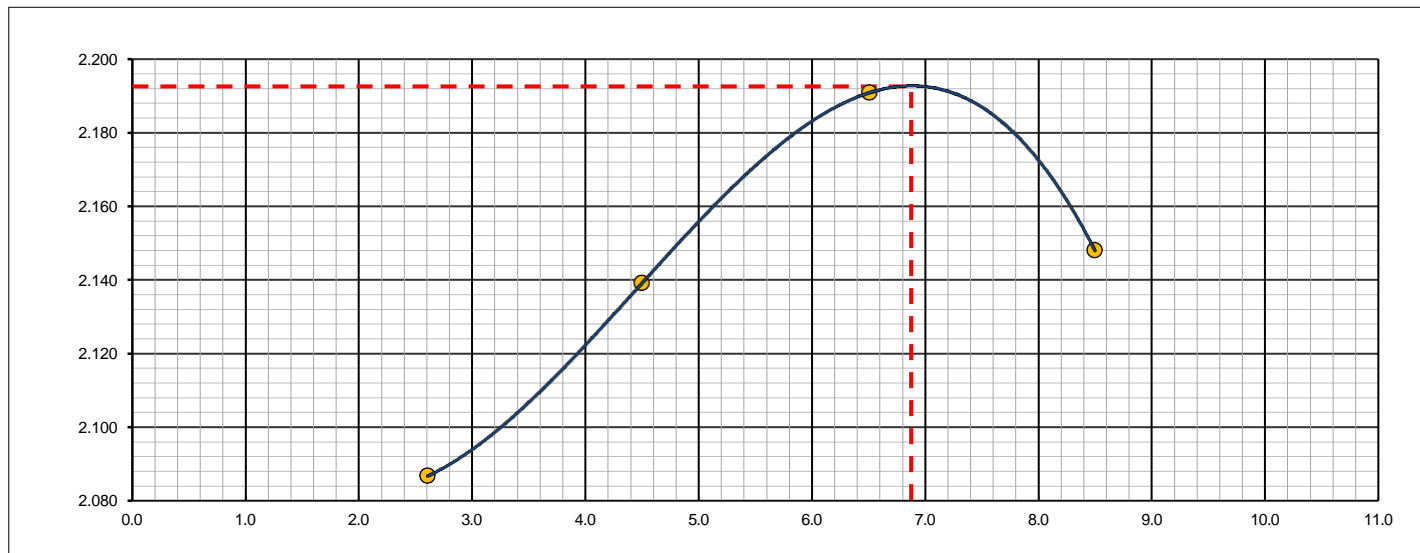
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,920	11,118	11,324	11,318
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,510	4,708	4,914	4,908
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.142	2.236	2.333	2.330
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	616.3	605.7	628.4	659.2
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	600.6	579.6	590.0	607.6
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	15.7	26.1	38.4	51.6
Peso del suelo seco	gr.	601	580	590	608
Contenido de agua	%	2.6	4.5	6.5	8.5
Densidad Seca	gr/cc	2.087	2.139	2.191	2.148

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.193	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABUI PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+540.00	Descripción:	E-08	Cor. Este:	629459.762	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	1.02-1.12	Fecha :	27/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-12	Cor. Norte:	9249303.771	Lado :	Centro		

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	20	9	25			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12355.0		12925.0		12038.0	
Peso de molde (g)	7440.0		8266.0		7592.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4915.0		4659.0		4446.0	
Volumen del molde (cm³)	2096.0		2091.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.345		2.228		2.107	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	644.3		646.6		630.9	
Peso suelo seco + tara (g)	602.5		604.9		590.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	41.8		41.7		40.2	
Peso de suelo seco (g)	602.5		604.9		590.7	
Contenido de humedad (%)	6.9		6.9		6.8	
Densidad seca (g/cm³)	2.193		2.084		1.973	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	2	0.051	0.044	4	0.102	0.088
29/03/21	17:00	48	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110
30/03/21	17:00	72	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110	7	0.178	0.155
31/03/21	17:00	96	5	0.127	0.110	6	0.152	0.133	9	0.229	0.199

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-20		MOLDE N°		M-09		MOLDE N°		M-25	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		47.9	46.2			37.6	35.9			22.6	20.9		
1.270	0.050		129.4	127.7			99.6	97.9			73.5	71.8		
1.905	0.075		246.3	244.7			159.6	157.9			135.6	133.9		
2.540	0.100	70.455	385.9	384.3	-	27.1	262.6	261.0	-	18.4	182.6	180.9	-	12.8
3.810	0.150		502.6	501.1			395.6	394.0			230.6	229.0		
5.080	0.200	105.68	755.9	754.5	-	35.5	515.9	514.4	-	24.2	355.6	354.0	-	16.7
6.350	0.250		955.6	954.3			725.9	724.5			485.6	484.1		
7.620	0.300		1395.6	1394.5			859.6	858.3			688.3	686.9		
10.160	0.400		1846.5	1845.7			1095.6	1094.4			955.6	954.3		
12.700	0.500		2523.7	2523.2			1695.6	1694.7			1285.2	1284.1		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*MABIA PINTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

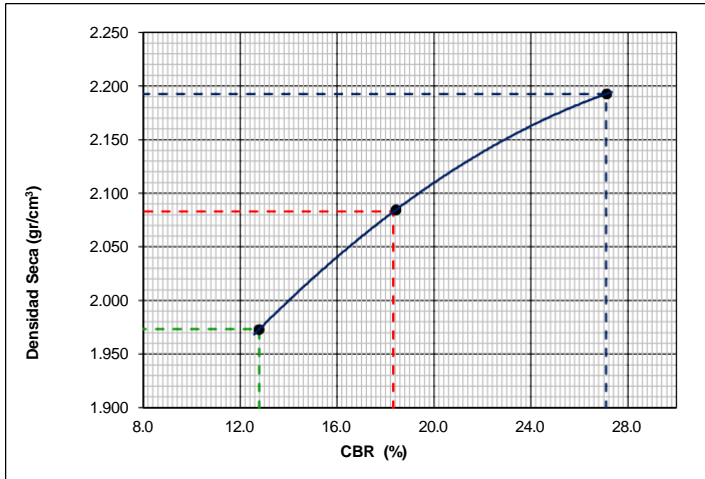
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.02-1.12</b>	Fecha : <b>31/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.193</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.9</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.083
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.973

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>27.1</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>18.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.8</b> %

**OBSERVACIONES:**

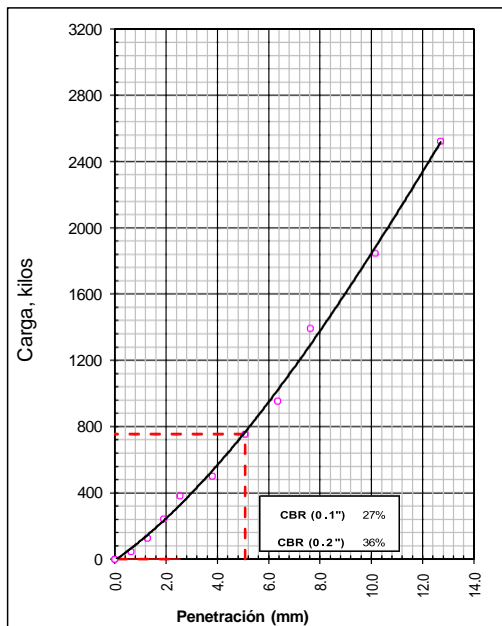
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

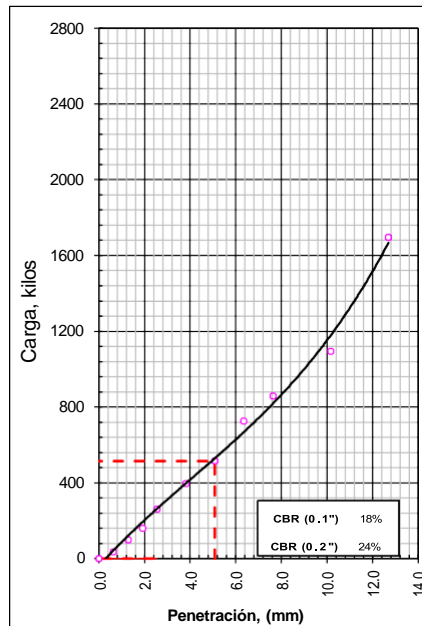
\_\_\_\_\_

**MARÍA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

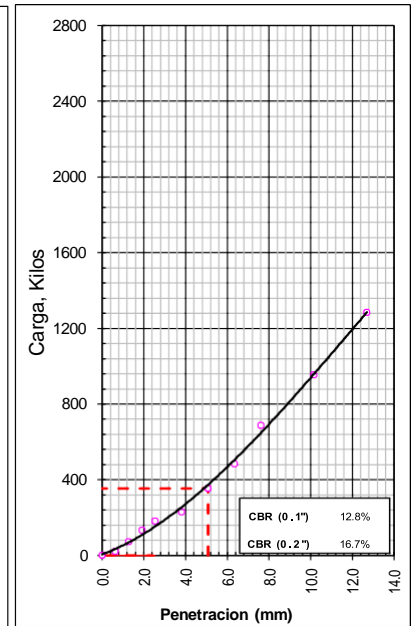
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

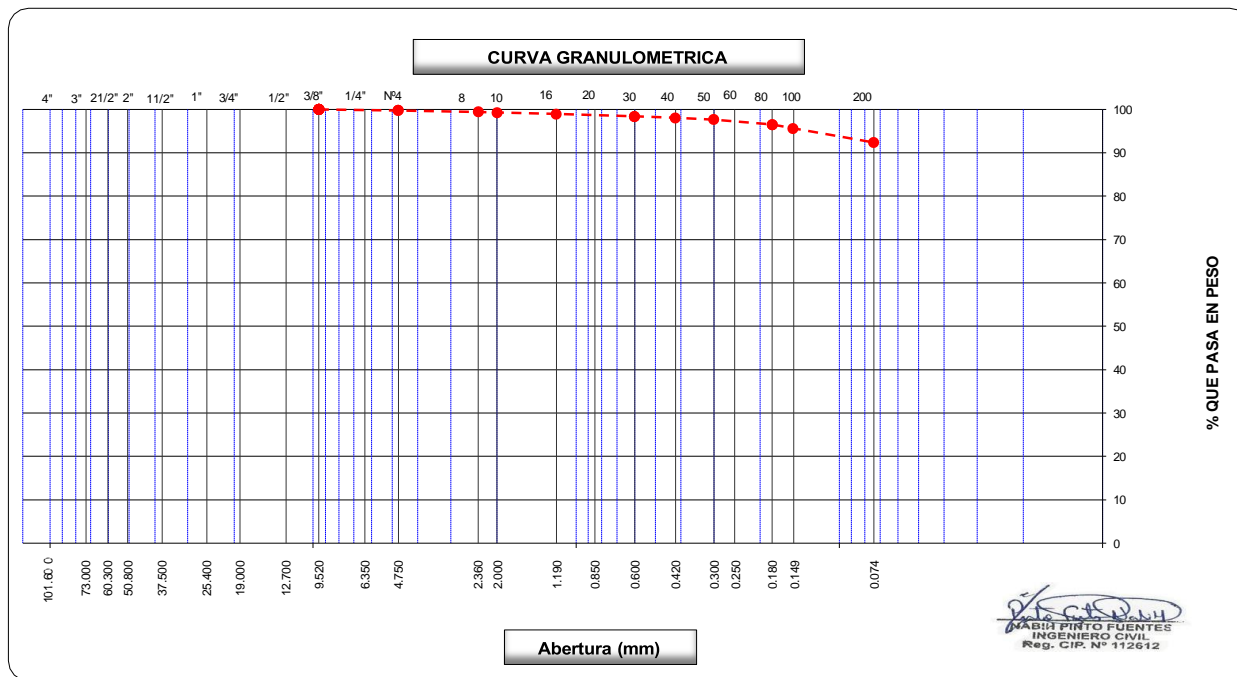
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>Oscar Rivera V.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.12-1.50</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>-</b>
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,363.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.2</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>7.4</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>92.4</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>3.1</b>	0.2	0.2	99.8		Limite Liquido (%) <b>59</b>
N° 8	2.360	<b>4.8</b>	0.4	0.6	99.4		Limite Plastico (%) <b>28</b>
N° 10	2.000	<b>1.7</b>	0.1	0.7	99.3		Indice de Plasticidad (%) <b>31</b>
N° 16	1.190	<b>5.1</b>	0.4	1.1	98.9		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (20)</b>
N° 30	0.600	<b>7.1</b>	0.5	1.6	98.4		
N° 40	0.420	<b>4.5</b>	0.3	1.9	98.1		
N° 50	0.300	<b>5.3</b>	0.4	2.3	97.7		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>15.8</b>	1.2	3.5	96.5		
N° 100	0.150	<b>12.7</b>	0.9	4.4	95.6		
N° 200	0.074	<b>43.9</b>	3.2	7.6	92.4		
Pasante		<b>1,259.0</b>	92.4	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540.00	<b>Descripción:</b> E-09	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> Oscar Rivera V.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.12-1.50	<b>Fecha :</b> 18/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> -

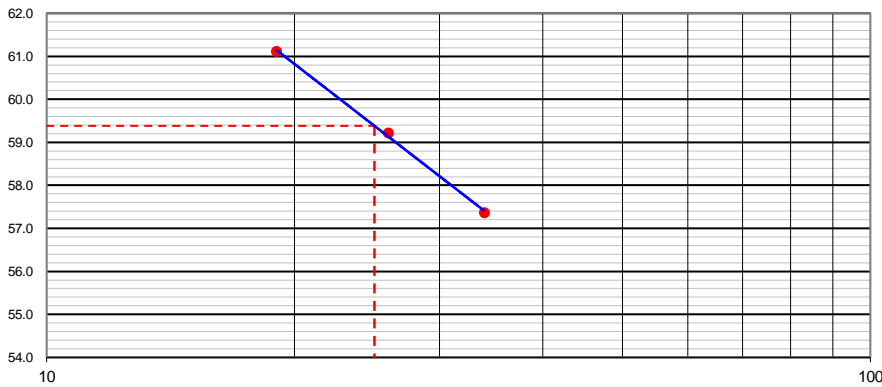
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.66	35.96	39.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.53	27.70	29.88	
Peso de Tarro	gr.	14.10	13.75	14.04	
Peso de Agua	gr.	7.13	8.26	9.68	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.43	13.95	15.84	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	57.36	59.21	61.11	<b>59</b>
Numero de Golpes		<b>34</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>33</b>	<b>25</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.12	14.33		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.82	12.75		
Peso de Tarro	gr.	7.15	7.00		
Peso de Agua	gr.	1.30	1.58		
Peso de Suelo seco	gr.	4.67	5.75		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.84	27.48		<b>28</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>59</b>
Limite Plastico	<b>28</b>
Indice de Plasticidad	<b>31</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**MABIA PIRTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540.00	<b>Descripción:</b> E-09	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> Oscar Rivera V.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.12-1.50	<b>Fecha :</b> 18/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> -

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1232.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	980.3	
Peso del agua contenida (gr)	251.9	
Peso de la muestra seca (gr)	980.3	
Contenido de Humedad (%)	25.70	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>25.7</b>	

  
**MABH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

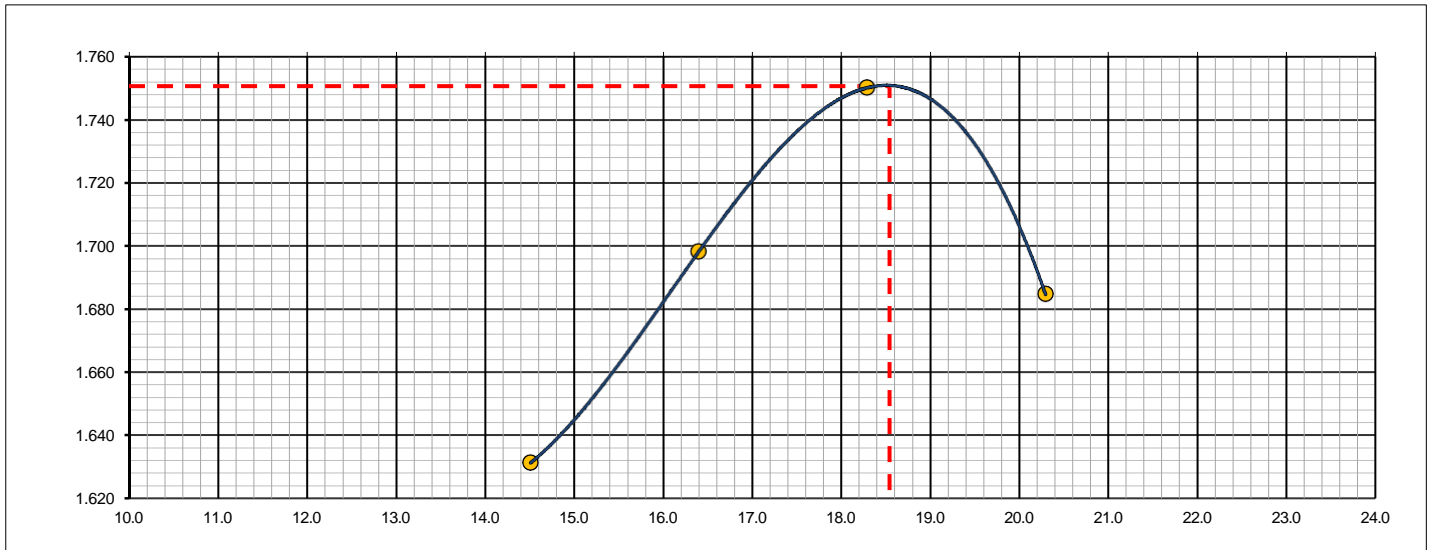
km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>Oscar Rivera V.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.12-1.50</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>-</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Peso Suelo + Molde		gr.	5,946	6,048	6,136	6,095			
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	1,760	1,862	1,950	1,909			
Peso Volumetrico Humedo		gr.	1.868	1.977	2.070	2.027			
Recipiente Numero			-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	603.4	703.3	615.6	650.9			
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	526.9	604.2	520.4	541.1			
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	76.5	99.1	95.2	109.8			
Peso del suelo seco		gr.	527	604	520	541			
Contenido de agua		%	14.5	16.4	18.3	20.3			
Densidad Seca		gr/cc	1.631	1.698	1.750	1.685			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.751	(gr/cm3)	Humedad óptima	18.5	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+540.00	<b>Descripción:</b> E-09	<b>Cor. Este:</b> 629459.762	<b>Ing. Responsable :</b> Oscar Rivera V.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.12-1.50	<b>Fecha :</b> 27/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-12	<b>Cor. Norte:</b> 9249303.771	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> -

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	1	14	12			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12769.0		11690.0		12365.0	
Peso de molde (g)	8387.0		7515.0		8430.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4382.0		4175.0		3935.0	
Volumen del molde (cm³)	2112.0		2116.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.075		1.973		1.865	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	518.0		615.6		507.7	
Peso suelo seco + tara (g)	437.1		519.9		428.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	80.9		95.7		78.9	
Peso de suelo seco (g)	437.1		519.9		428.8	
Contenido de humedad (%)	18.5		18.4		18.4	
Densidad seca (g/cm³)	1.751		1.666		1.575	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	52	1.321	1.149	62	1.575	1.369	75	1.905	1.657
29/03/21	17:00	48	123	3.124	2.717	145	3.683	3.203	179	4.547	3.954
30/03/21	17:00	72	169	4.293	3.733	191	4.851	4.219	249	6.325	5.500
31/03/21	17:00	96	235	5.969	5.190	275	6.985	6.074	350	8.890	7.730

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-01		MOLDE Nº		M-14		MOLDE Nº		M-12	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		5.5	10.1			3.3	7.2			1.2	4.4		
1.270	0.050		13.4	20.8			6.8	11.9			2.2	5.7		
1.905	0.075		17.2	25.9			8.5	14.2			3.1	6.9		
2.540	0.100	70.455	21.0	31.0	-	2.2	12.0	18.9	-	1.3	4.0	8.1	-	0.6
3.810	0.150		22.7	33.3			13.0	20.3			5.1	9.6		
5.080	0.200	105.68	25.8	37.5	-	1.8	15.0	23.0	-	1.1	6.0	10.8	-	0.5
6.350	0.250		30.2	43.4			17.1	25.8			7.0	12.2		
7.620	0.300		39.9	56.5			19.2	28.6			8.2	13.8		
10.160	0.400		50.6	70.8			20.1	29.8			9.3	15.3		
12.700	0.500		61.7	85.8			21.7	31.9			10.9	17.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*MABIN PIRTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

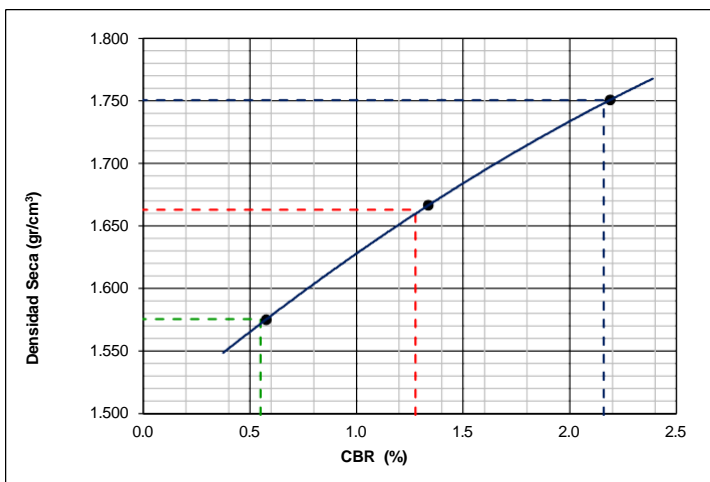
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+540.00</b>	Descripción: <b>E-09</b>	Cor. Este: <b>629459.762</b>	Ing. Responsable : <b>Oscar Rivera V.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.12-1.50</b>	Fecha : <b>31/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-12</b>	Cor. Norte: <b>9249303.771</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>-</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.751</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>18.5</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.663
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.576

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>0.5</b> %

**OBSERVACIONES:**

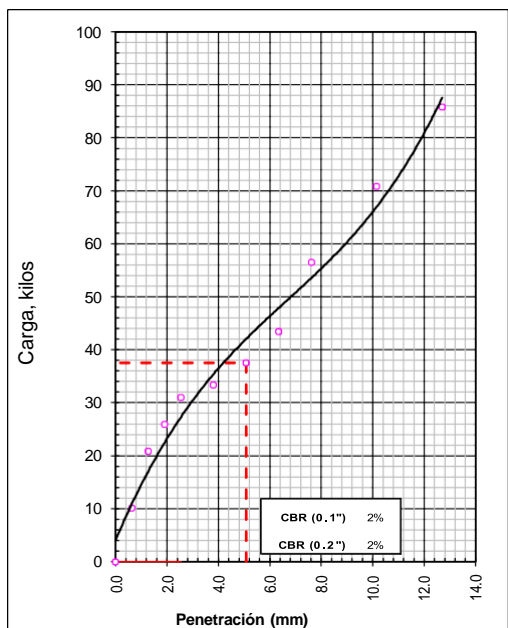
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

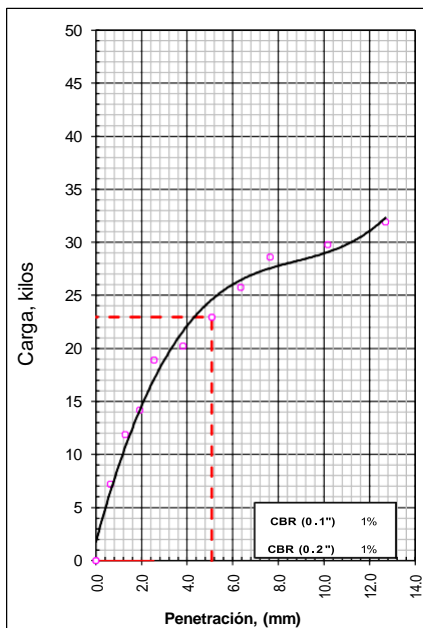
\_\_\_\_\_

**MARÍA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

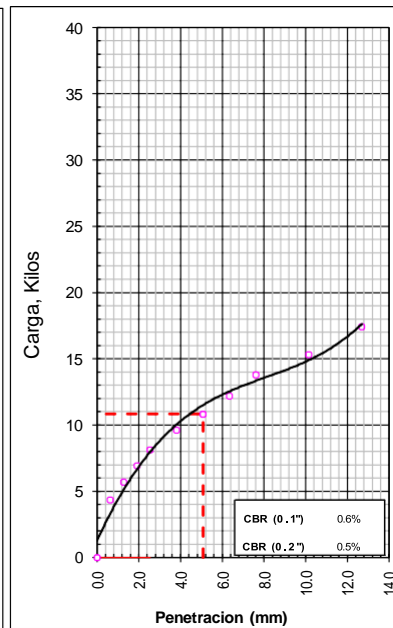
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

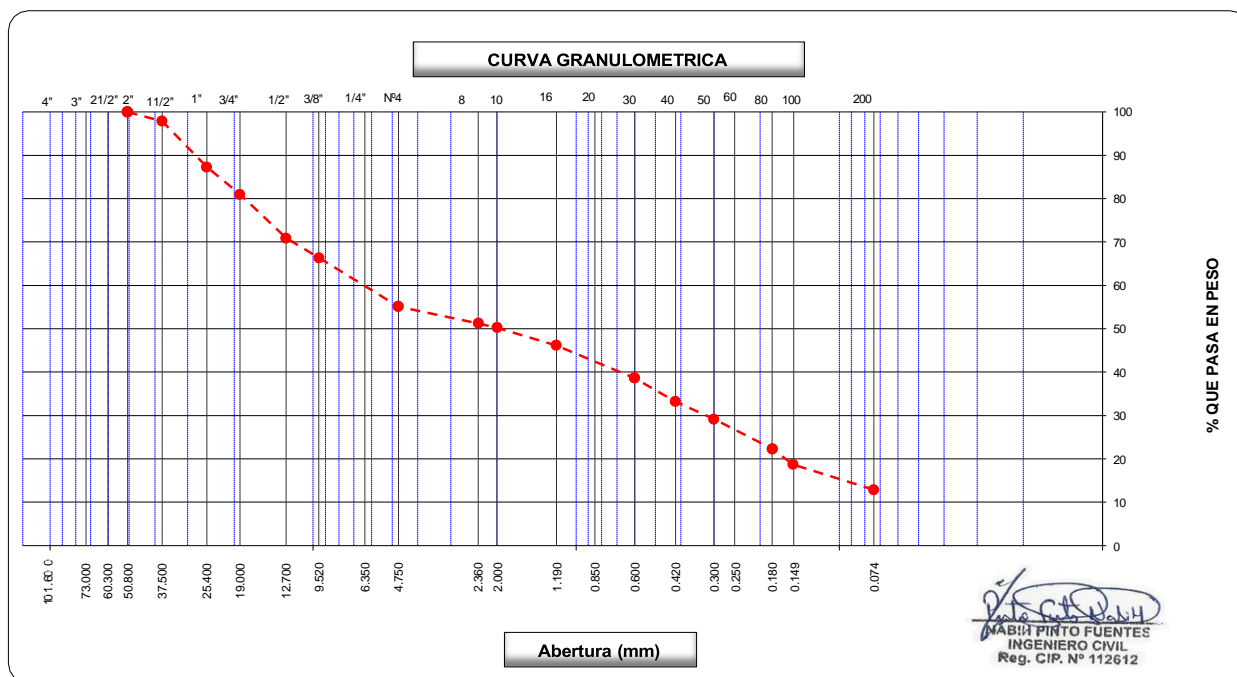
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.33</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>18,551.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>832.0</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800				100.0		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1 1/2"	37.500	<b>393.0</b>	2.1	2.1	97.9		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
1"	25.400	<b>1,965.0</b>	10.6	12.7	87.3		Grava (%) <b>44.9</b>
3/4"	19.000	<b>1,174.0</b>	6.3	19.0	81.0		Arena (%) <b>42.2</b>
1/2"	12.700	<b>1,868.0</b>	10.1	29.1	70.9		Finos (%) <b>12.9</b>
3/8"	9.520	<b>844.0</b>	4.6	33.7	66.3		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>2,079.0</b>	11.2	44.9	55.1		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>58.1</b>	3.9	48.7	51.3		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>15.5</b>	1.0	49.8	50.3		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>61.8</b>	4.1	53.8	46.2		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>113.6</b>	7.5	61.4	38.6		
N° 40	0.420	<b>81.5</b>	5.4	66.8	33.2		
N° 50	0.300	<b>61.2</b>	4.1	70.8	29.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>103.7</b>	6.9	77.7	22.3		
N° 100	0.150	<b>54.3</b>	3.6	81.3	18.7		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>87.5</b>	5.8	87.1	12.9		
Pasante		<b>194.8</b>	12.9	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.12-0.33	<b>Fecha :</b> 12/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

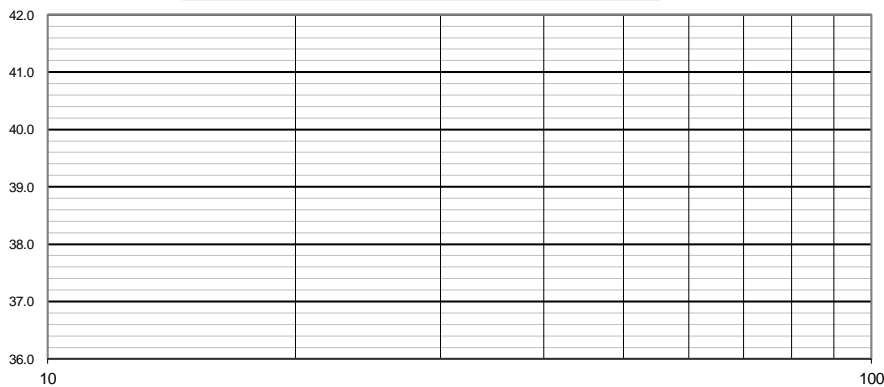
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.33</b>	Fecha : <b>12/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1462.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1369.2	
Peso del agua contenida (gr)	93.1	
Peso de la muestra seca (gr)	1369.2	
Contenido de Humedad (%)	6.80	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.8	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

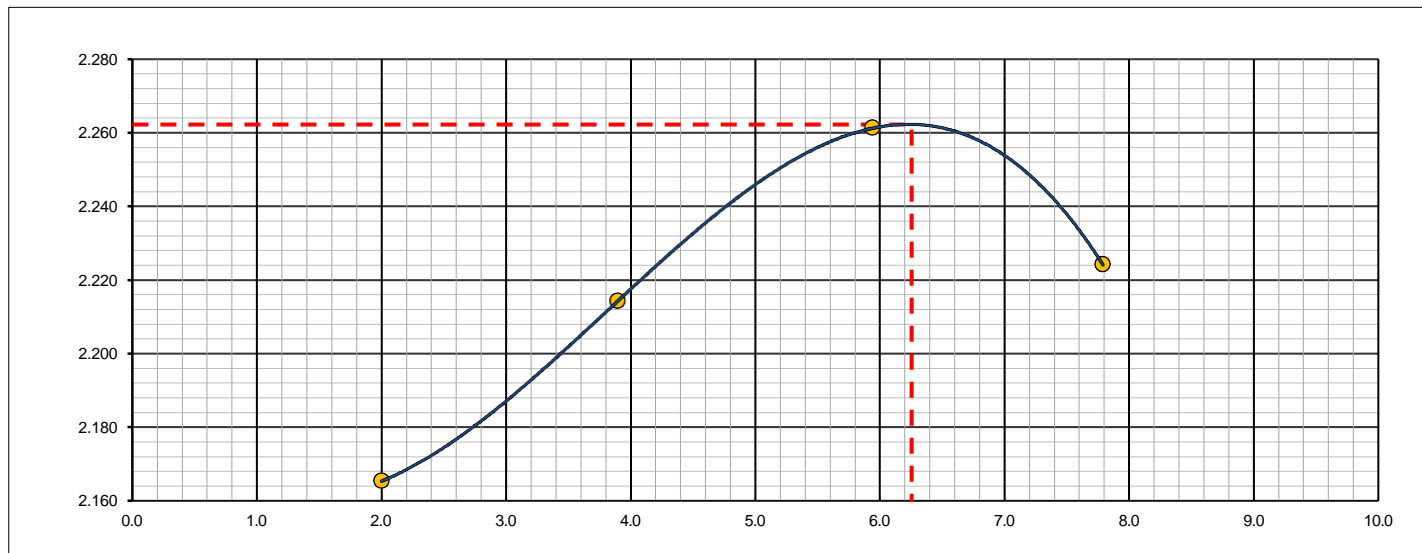
km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.33</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	11,062	11,255	11,455	11,459				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,652	4,845	5,045	5,049				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.209	2.301	2.396	2.397				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	355.9	431.8	506.4	487.1				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	348.9	415.6	478.0	451.9				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	7.0	16.2	28.4	35.2				
Peso del suelo seco	gr.	349	416	478	452				
Contenido de agua	%	2.0	3.9	5.9	7.8				
Densidad Seca	gr/cc	2.165	2.214	2.261	2.224				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.262	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.12-0.33	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	32	35	39			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13025.0		12981.0		12695.0	
Peso de molde (g)	7957.0		8150.0		8121.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5068.0		4831.0		4574.0	
Volumen del molde (cm³)	2110.0		2116.0		2116.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.402		2.283		2.162	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	433.9		511.8		400.6	
Peso suelo seco + tara (g)	408.6		482.4		377.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	25.3		29.4		23.4	
Peso de suelo seco (g)	408.6		482.4		377.2	
Contenido de humedad (%)	6.2		6.1		6.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.262		2.152		2.035	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	1	0.025	0.022	2	0.051	0.044	3	0.076	0.066
27/02/21	17:00	48	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	3	0.076	0.066
28/02/21	17:00	72	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088
01/03/21	17:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-32		MOLDE Nº		M-35		MOLDE Nº		M-39	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		62	60.3			56	54.3			48	46.3		
1.270	0.050		114	112.3			115	113.6			96	94.2		
1.905	0.075		195	193.3			216	214.1			146	144.0		
2.540	0.100	70.455	599	597.9	-	42.2	439	437.9	-	30.9	177	175.2	-	12.4
3.810	0.150		699	698.0			547	545.2			254	252.7		
5.080	0.200	105.68	726	724.5	-	34.1	695	693.4	-	32.6	300	297.9	-	14.0
6.350	0.250		968	966.8			838	836.6			363	361.1		
7.620	0.300		1258	1257.0			1054	1052.4			413	411.5		
10.160	0.400		1811	1810.5			1362	1361.3			511	509.6		
12.700	0.500		2315	2314.4			1631	1630.1			617	616.0		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

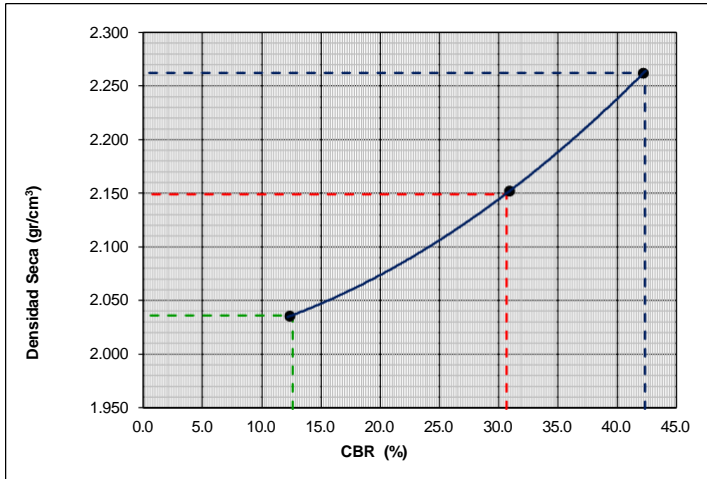
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.12-0.33</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.262</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.3</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.149
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.036

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>42.4</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>30.7</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

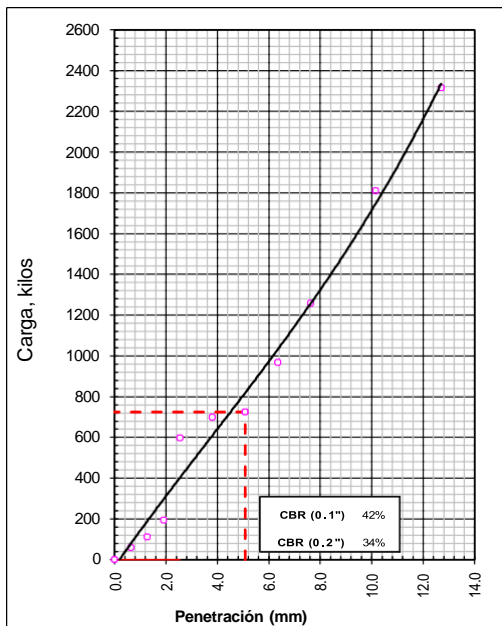
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

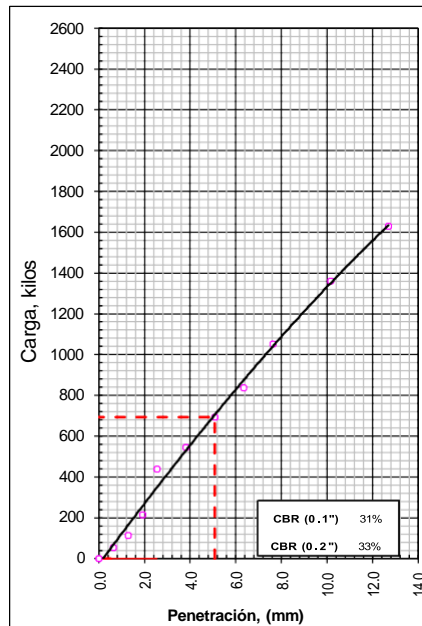
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

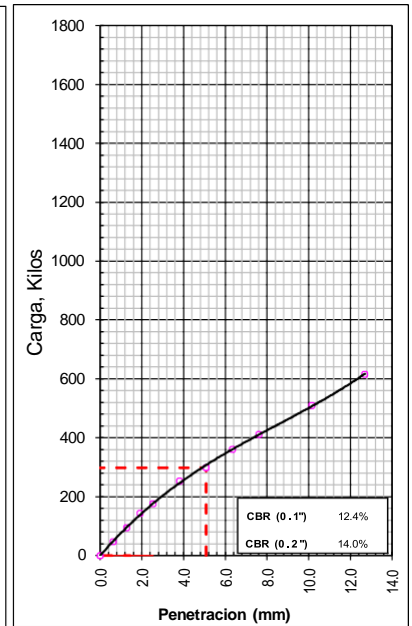
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

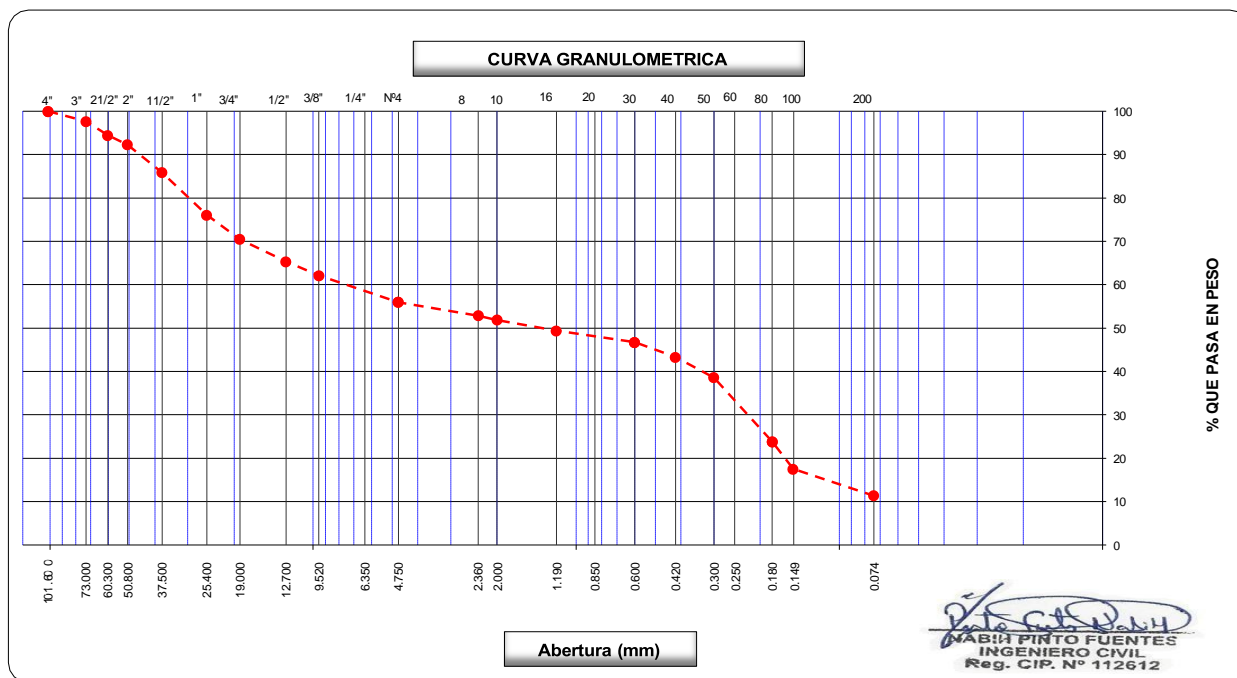
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.46-0.62	<b>Fecha :</b> 16/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">21,548.0</span>
3"	73.000	501.0	2.3	2.3	97.7		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">821.2</span>
2 1/2"	60.300	697.0	3.2	5.6	94.4		
2"	50.800	470.0	2.2	7.7	92.3		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	1,384.0	6.4	14.2	85.8		Tamaño Maximo <span style="float: right;">4"</span>
1"	25.400	2,105.0	9.8	23.9	76.1		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">3"</span>
3/4"	19.000	1,204.0	5.6	29.5	70.5		Grava (%) <span style="float: right;">44.0</span>
1/2"	12.700	1,104.0	5.1	34.6	65.4		Arena (%) <span style="float: right;">44.6</span>
3/8"	9.520	694.0	3.2	37.9	62.1		Finos (%) <span style="float: right;">11.4</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,326.0	6.2	44.0	56.0		
N° 8	2.360	45.6	3.1	47.1	52.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	14.2	1.0	48.1	51.9		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">30</span>
N° 16	1.190	36.7	2.5	50.6	49.4		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">19</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">11</span>
N° 30	0.600	39.0	2.7	53.3	46.8		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">SP-SC</span>
N° 40	0.420	50.6	3.5	56.7	43.3		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-2-6 (0)</span>
N° 50	0.300	69.0	4.7	61.4	38.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	217.1	14.8	76.2	23.8		
N° 100	0.150	92.6	6.3	82.5	17.5		
N° 200	0.074	90.0	6.1	88.7	11.4		<b>Observaciones</b>
Pasante		166.4	11.4	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.46-0.62	<b>Fecha :</b> 25/02/2021	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

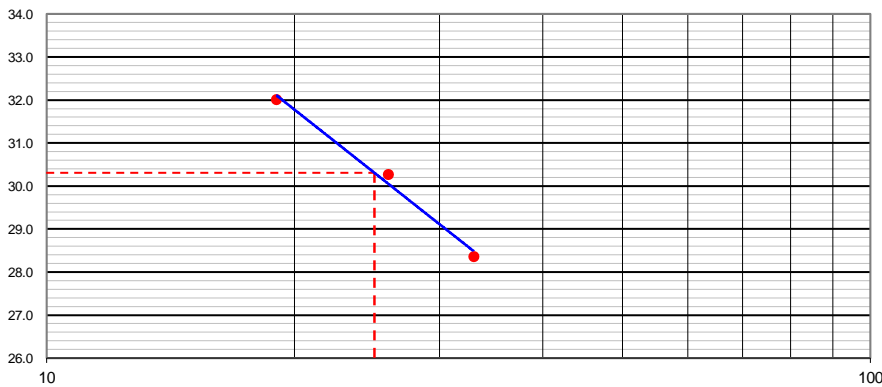
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		12	13	14	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.35	40.35	44.25	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	36.12	34.22	36.97	
Peso de Tarro	gr.	14.15	13.97	14.23	
Peso de Agua	gr.	6.23	6.13	7.28	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.97	20.25	22.74	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	28.36	30.27	32.01	<b>30</b>
Numero de Golpes		33	26	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		33	29		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	16.85	16.85		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	15.29	15.27		
Peso de Tarro	gr.	7.15	7.14		
Peso de Agua	gr.	1.56	1.58		
Peso de Suelo seco	gr.	8.14	8.13		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.16	19.43		<b>19</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>30</b>
Limite Plastico	<b>19</b>
Indice de Plasticidad	<b>11</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*(Signature)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.46-0.62	<b>Fecha :</b> 16/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1510.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1407.5	
Peso del agua contenida (gr)	102.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1407.5	
Contenido de Humedad (%)	7.30	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>7.3</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

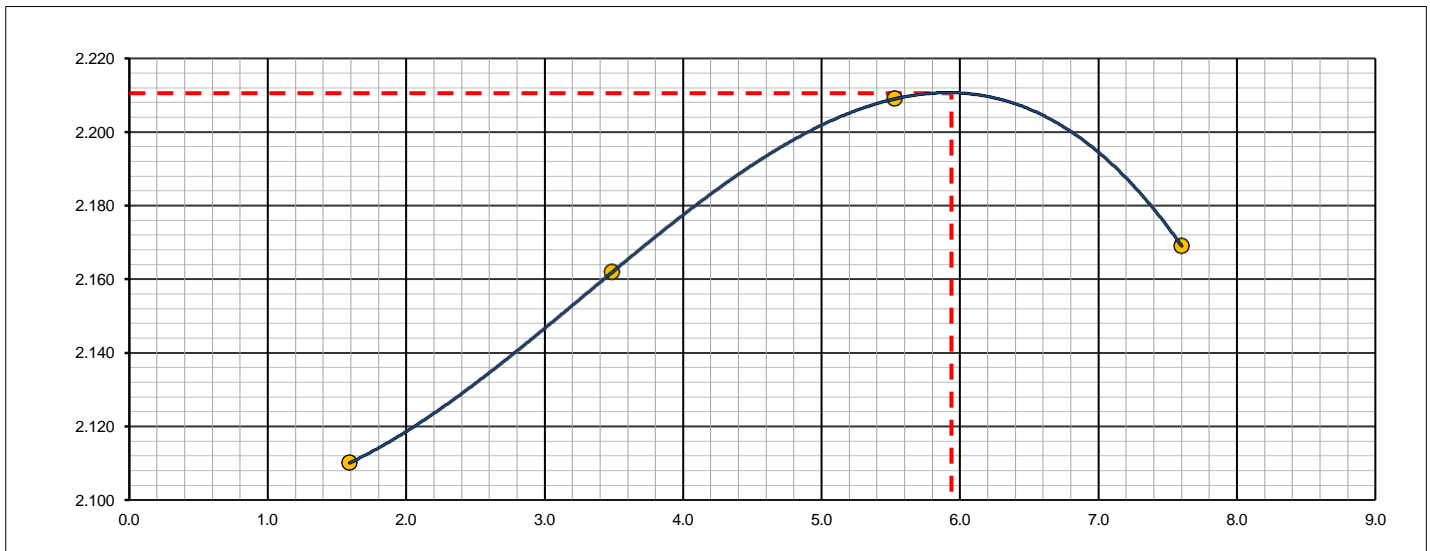
km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.46-0.62</b>	Fecha : <b>18/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,925	11,122	11,319	11,325				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,515	4,712	4,909	4,915				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.144	2.237	2.331	2.334				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	497.2	480.3	437.2	488.5				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	489.4	464.1	414.3	454.0				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	7.8	16.2	22.9	34.5				
Peso del suelo seco	gr.	489	464	414	454				
Contenido de agua	%	1.6	3.5	5.5	7.6				
Densidad Seca	gr/cc	2.110	2.162	2.209	2.169				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.211	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.46-0.62	<b>Fecha :</b> 08/03/2021	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	28	38	52			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12773.0		12593.0		13093.0	
Peso de molde (g)	7827.0		7853.0		8615.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4946.0		4740.0		4478.0	
Volumen del molde (cm³)	2111.0		2122.0		2124.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.343		2.234		2.108	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	551.2		600.2		644.8	
Peso suelo seco + tara (g)	520.0		566.6		608.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.2		33.6		36.1	
Peso de suelo seco (g)	520.0		566.6		608.7	
Contenido de humedad (%)	6.0		5.9		5.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.210		2.109		1.990	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/03/21	17:00	24	22	0.559	0.486	31	0.787	0.685	38	0.965	0.839
10/03/21	17:00	48	35	0.889	0.773	46	1.168	1.016	52	1.321	1.149
11/03/21	17:00	72	42	1.067	0.928	53	1.346	1.171	66	1.676	1.458
12/03/21	17:00	96	52	1.321	1.149	65	1.651	1.436	85	2.159	1.877

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-28		MOLDE Nº		M-38		MOLDE Nº		M-52	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		115.7	114.0			52.7	51.0			34.0	32.3		
1.270	0.050		264.8	263.2			134.3	132.6			108.0	106.3		
1.905	0.075		432.6	431.1			230.5	228.9			153.1	151.4		
2.540	0.100	70.455	597.1	595.7	-	42.0	325.7	324.1	343	24.2	201.4	199.8	-	14.1
3.810	0.150		891.4	890.1			510.9	509.4			205.2	203.6		
5.080	0.200	105.68	1185.4	1184.2	-	55.7	668.9	667.5	683.6	32.2	309.9	308.3	-	14.5
6.350	0.250		1462.6	1461.6			810.3	809.0			391.4	389.8		
7.620	0.300		1778.1	1777.2			955.5	954.2			455.7	454.2		
10.160	0.400		2534.6	2534.1			1188.4	1187.2			534.3	532.8		
12.700	0.500		2983.4	2983.1			1387.4	1386.3			617.8	616.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

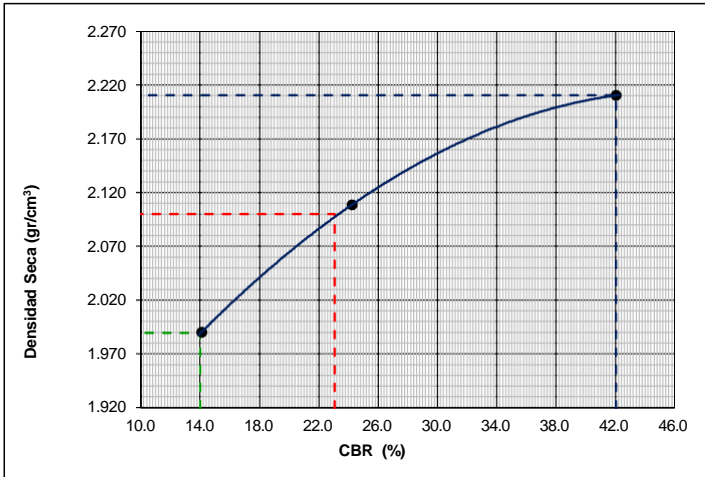
Certificado:

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>01+692.25</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-04</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629427.277</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.46-0.62</i>	<b>Fecha :</b> <i>12/03/2022</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-13</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9249154.459</i>	<b>Lado :</b> <i>Derecho</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



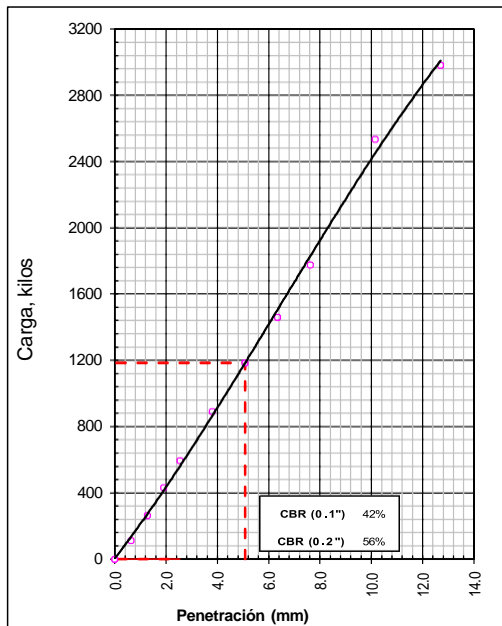
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.211</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>5.9</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.100
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.990

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>42.0</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>23.1</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>14.0</b> %

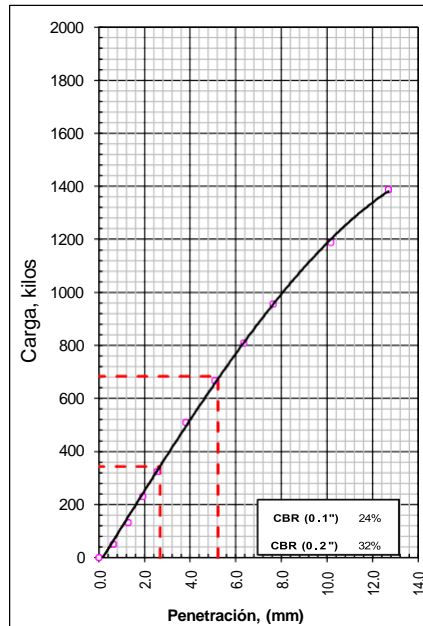
**OBSERVACIONES:**

NABIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

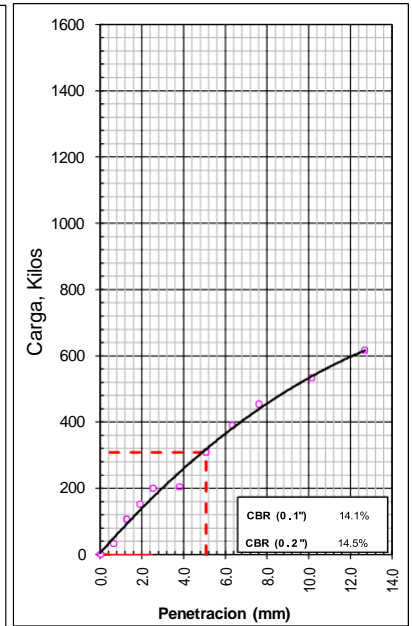
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

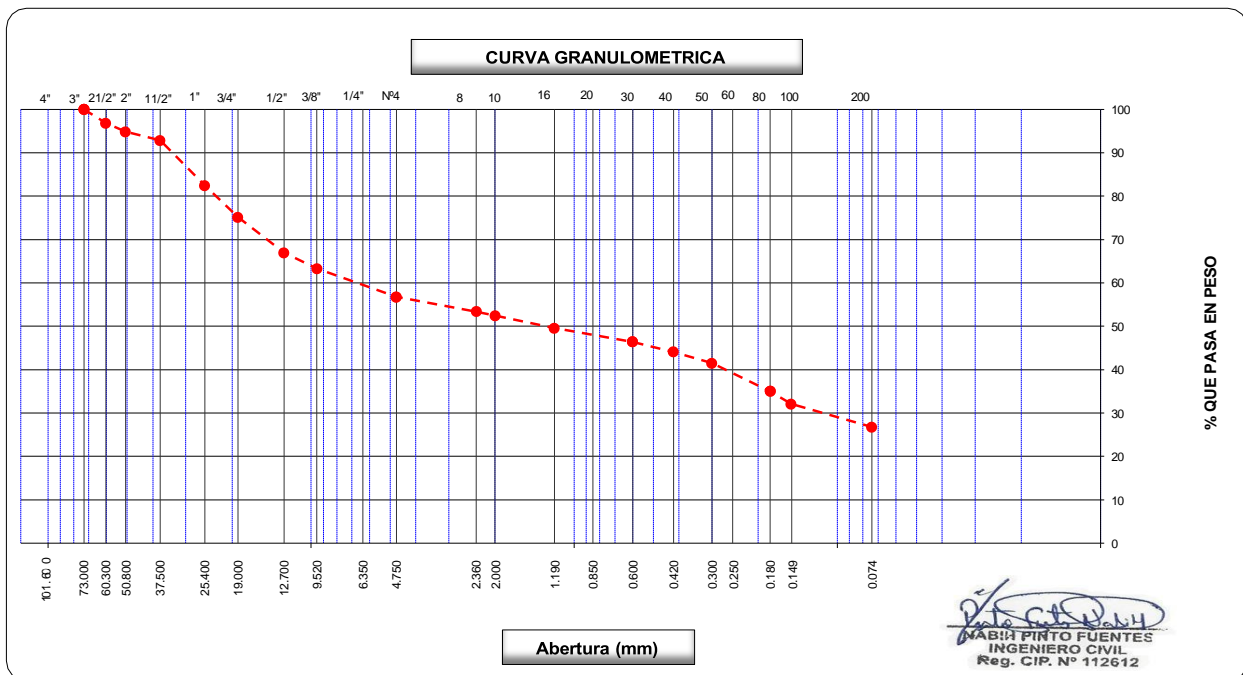
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.71</b>	Fecha : <b>12/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>21,220.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>812.0</b>
2 1/2"	60.300	<b>669.0</b>	3.2	3.2	96.9		
2"	50.800	<b>428.0</b>	2.0	5.2	94.8		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>416.0</b>	2.0	7.1	92.9		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1"	25.400	<b>2,206.0</b>	10.4	17.5	82.5		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,554.0</b>	7.3	24.9	75.2		Grava (%) <b>43.2</b>
1/2"	12.700	<b>1,736.0</b>	8.2	33.0	67.0		Arena (%) <b>30.0</b>
3/8"	9.520	<b>773.0</b>	3.6	36.7	63.3		Finos (%) <b>26.8</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,392.0</b>	6.6	43.2	56.8		
N° 8	2.360	<b>48.5</b>	3.4	46.6	53.4		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>13.4</b>	0.9	47.6	52.4		Limite Liquido (%) <b>39</b>
N° 16	1.190	<b>41.2</b>	2.9	50.4	49.6		Limite Plastico (%) <b>25</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>14</b>
N° 30	0.600	<b>44.6</b>	3.1	53.6	46.4		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 40	0.420	<b>33.5</b>	2.3	55.9	44.1		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (1)</b>
N° 50	0.300	<b>37.6</b>	2.6	58.5	41.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>92.3</b>	6.5	65.0	35.0		
N° 100	0.150	<b>41.8</b>	2.9	67.9	32.1		
N° 200	0.074	<b>75.9</b>	5.3	73.2	26.8		
Pasante		<b>383.2</b>	26.8	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

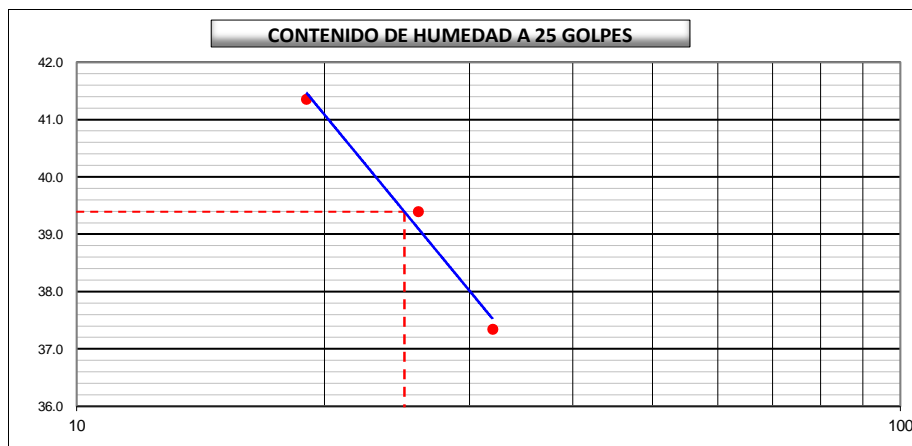
km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.71</b>	Fecha : <b>26/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>15</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>35.66</b>	<b>33.66</b>	<b>35.22</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>29.79</b>	<b>28.18</b>	<b>29.03</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.27	14.06	
Peso de Agua	gr.	5.87	5.48	6.19	
Peso del Suelo Seco	gr.	15.72	13.91	14.97	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	37.34	39.40	41.35	<b>39</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>29</b>	<b>33</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>16.96</b>	<b>15.96</b>	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>14.96</b>	<b>14.23</b>	
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.15	
Peso de Agua	gr.	2.00	1.73	
Peso de Suelo seco	gr.	7.82	7.08	<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	25.58	24.44	<b>25</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>39</b>
Limite Plastico	<b>25</b>
Indice de Plasticidad	<b>14</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.62-0.71	<b>Fecha :</b> 12/02/2021	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1411.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1234.7	
Peso del agua contenida (gr)	176.6	
Peso de la muestra seca (gr)	1234.7	
Contenido de Humedad (%)	14.30	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>14.3</b>	

  
**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

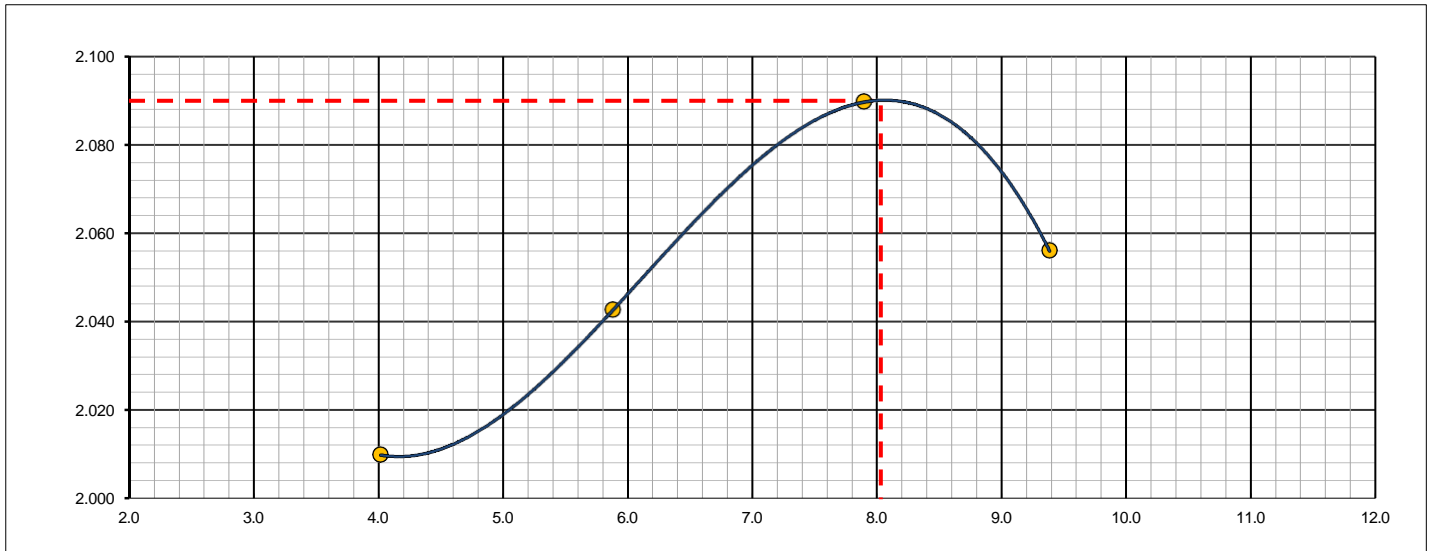
km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.71</b>	Fecha : <b>17/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,813	10,965	11,158	11,146				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,403	4,555	4,748	4,736				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.091	2.163	2.255	2.249				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	455.6	435.6	418.3	498.0				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	438.0	411.4	387.7	455.3				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	17.6	24.2	30.6	42.7				
Peso del suelo seco	gr.	438	411	388	455				
Contenido de agua	%	4.0	5.9	7.9	9.4				
Densidad Seca	gr/cc	2.010	2.043	2.090	2.056				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.090	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.71</b>	Fecha : <b>08/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	43	31	48			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12032.0		12100.0		12585.0	
Peso de molde (g)	7393.0		7558.0		8279.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4639.0		4542.0		4306.0	
Volumen del molde (cm³)	2053.0		2117.0		2119.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.260		2.145		2.032	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	590.2		610.2		654.0	
Peso suelo seco + tara (g)	546.0		564.5		605.6	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	44.2		45.7		48.4	
Peso de suelo seco (g)	546.0		564.5		605.6	
Contenido de humedad (%)	8.1		8.1		8.0	
Densidad seca (g/cm³)	2.090		1.985		1.882	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
09/03/21	17:00	24	65	1.651	1.436	75	1.905	1.657	85	2.159	1.877
10/03/21	17:00	48	75	1.905	1.657	95	2.413	2.098	99	2.515	2.187
11/03/21	17:00	72	102	2.591	2.253	109	2.769	2.407	118	2.997	2.606
12/03/21	17:00	96	115	2.921	2.540	120	3.048	2.650	132	3.353	2.915

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-43		MOLDE N°		M-31		MOLDE N°		M-48	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		25	23.3			14	12.3			8	6.5		
1.270	0.050		36	34.2			22	20.3			13	10.9		
1.905	0.075		96	93.9			55	53.6			21	19.7		
2.540	0.100	70.455	156	153.9	-	10.9	86	83.9	-	5.9	43	41.4	-	2.9
3.810	0.150		219	217.0			100	97.9			52	49.9		
5.080	0.200	105.68	307	305.3	-	14.4	140	137.9	-	6.5	72	70.3	-	3.3
6.350	0.250		413	411.1			236	234.3			107	105.2		
7.620	0.300		536	534.4			376	374.3			132	130.5		
10.160	0.400		607	605.1			496	494.1			162	160.6		
12.700	0.500		736	734.5			571	569.8			190	187.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

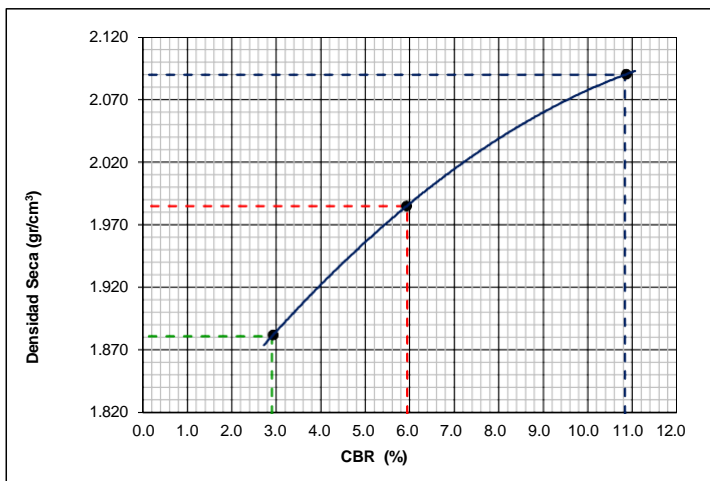
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN)**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.71</b>	Fecha : <b>12/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.090</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.0</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.985
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.881

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>10.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>5.9</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.9</b> %

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

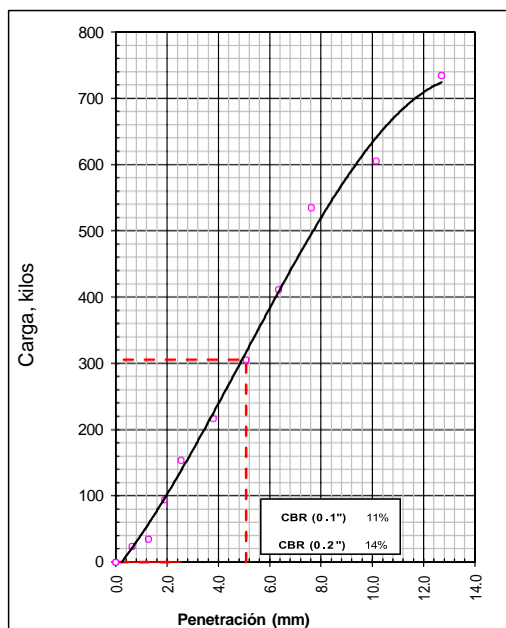
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

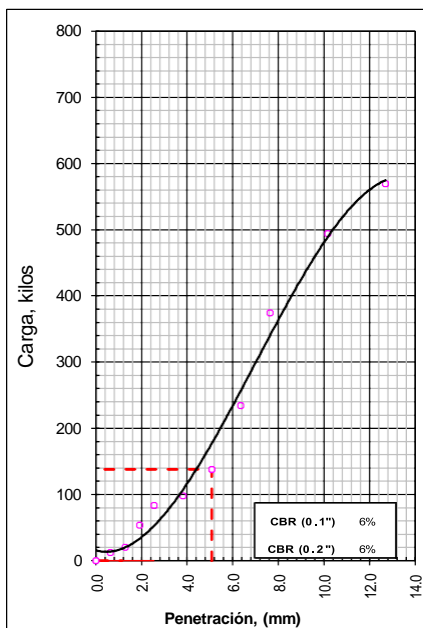
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

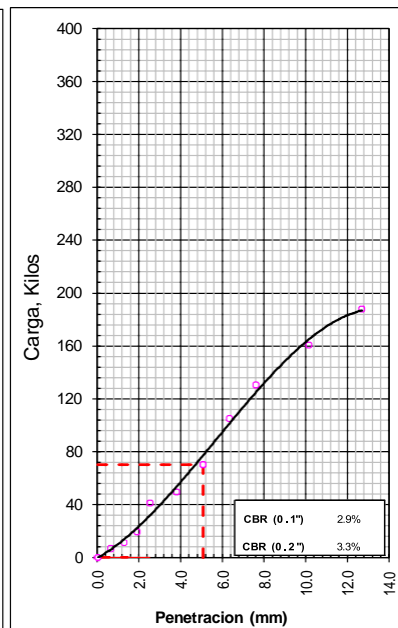
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

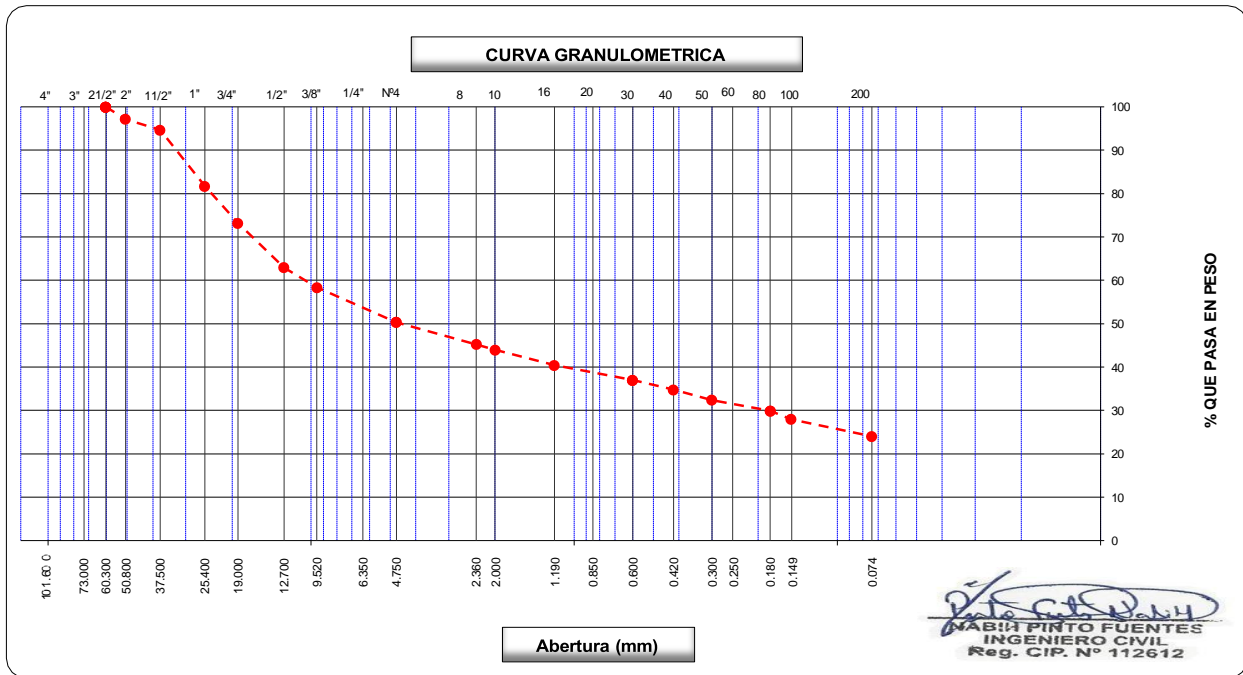
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.71-0.80</b>	Fecha : <b>16/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>22,305.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>740.4</b>
2 1/2"	60.300				100.0		
2"	50.800	<b>635.0</b>	2.9	2.9	97.2		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>556.0</b>	2.5	5.3	94.7		Tamaño Maximo <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,884.0</b>	12.9	18.3	81.7		Tamaño Maximo Nominal <b>2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,906.0</b>	8.6	26.8	73.2		Grava (%) <b>49.7</b>
1/2"	12.700	<b>2,279.0</b>	10.2	37.0	63.0		Arena (%) <b>26.3</b>
3/8"	9.520	<b>1,025.0</b>	4.6	41.6	58.4		Finos (%) <b>24.0</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,791.0</b>	8.0	49.7	50.3		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>74.9</b>	5.1	54.8	45.2		Limite Liquido (%) <b>36</b>
N° 10	2.000	<b>18.9</b>	1.3	56.0	44.0		Limite Plastico (%) <b>23</b>
N° 16	1.190	<b>52.1</b>	3.5	59.6	40.4		Indice de Plasticidad (%) <b>13</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>50.1</b>	3.4	63.0	37.0		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>33.0</b>	2.2	65.2	34.8		
N° 50	0.300	<b>35.1</b>	2.4	67.6	32.4		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>36.5</b>	2.5	70.1	29.9		
N° 100	0.150	<b>28.0</b>	1.9	72.0	28.0		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>58.3</b>	4.0	76.0	24.0		
Pasante		<b>353.5</b>	24.0	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+692.25	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629427.277	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.71-0.80	<b>Fecha :</b> 18/02/2021	
<b>Calicata:</b> C-13	<b>Cor. Norte:</b> 9249154.459	<b>Lado :</b> Derecrho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

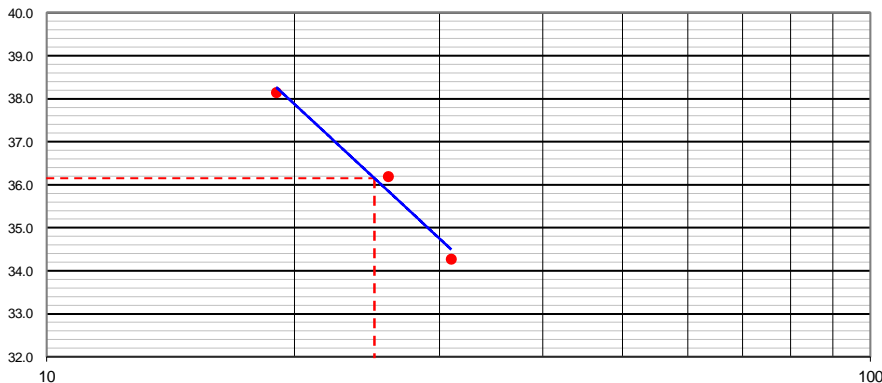
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		16	18	11	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.66	35.12	33.96	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	28.66	29.56	28.46	
Peso de Tarro	gr.	14.07	14.20	14.04	
Peso de Agua	gr.	5.00	5.56	5.50	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.59	15.36	14.42	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	34.27	36.20	38.14	36
Numero de Golpes		31	26	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		27	29		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.66	14.33		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.45	12.99		
Peso de Tarro	gr.	7.11	7.14		
Peso de Agua	gr.	1.21	1.34		
Peso de Suelo seco	gr.	5.34	5.85		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.66	22.91		23

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	36
Limite Plastico	23
Indice de Plasticidad	13

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.71-0.80</b>	Fecha : <b>16/02/2021</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1377.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1261.2	
Peso del agua contenida (gr)	116.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1261.2	
Contenido de Humedad (%)	9.20	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.2	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

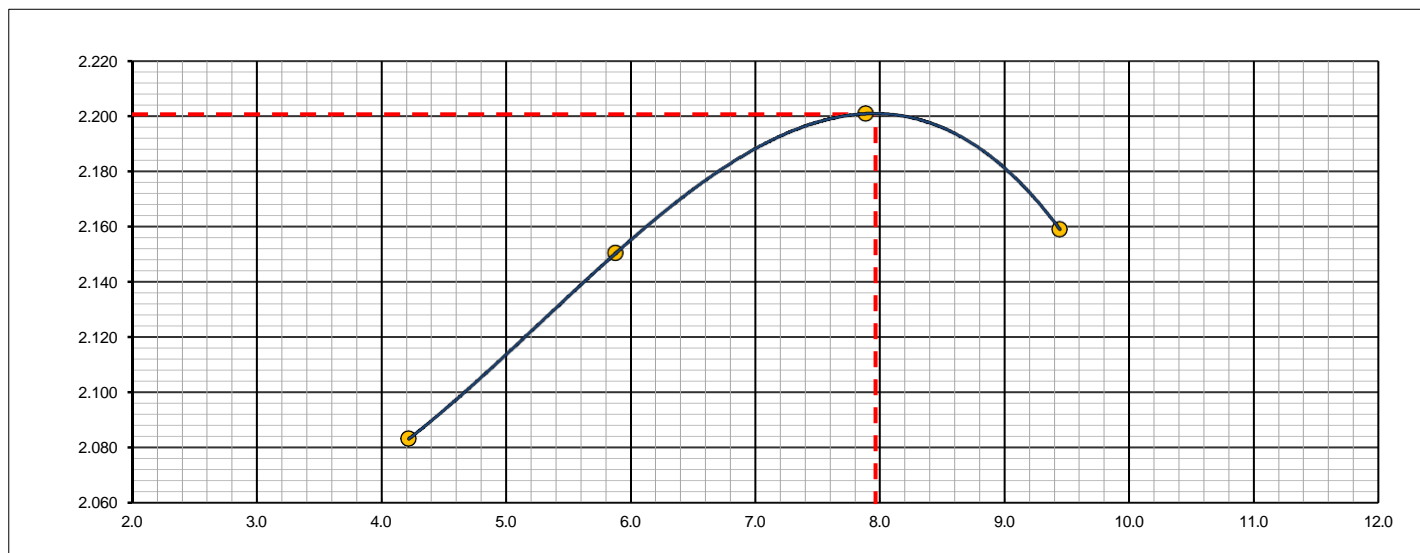
km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.71-0.80</b>	Fecha : <b>19/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				10,983	11,205	11,410	11,386	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,573	4,795	5,000	4,976	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2,171	2,277	2,374	2,363	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				466.3	410.5	433.8	520.6	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				447.4	387.7	402.1	475.7	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				18.9	22.8	31.7	44.9	
Peso del suelo seco	gr.				447	388	402	476	
Contenido de agua	%				4.2	5.9	7.9	9.4	
Densidad Seca	gr/cc				2.083	2.150	2.201	2.159	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.201	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.0	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+692.25	Descripción:	E-06	Cor. Este:	629427.277	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.71-0.80	Fecha :	22/02/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-13	Cor. Norte:	9249154.459	Lado :	Derecho		

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	46	45	44			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12452.0		12315.0		12345.0	
Peso de molde (g)	7410.0		7529.0		7861.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5042.0		4786.0		4484.0	
Volumen del molde (cm³)	2121.0		2121.0		2099.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.377		2.256		2.136	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	540.0		383.0		390.5	
Peso suelo seco + tara (g)	500.0		355.0		362.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	40.0		28.0		28.5	
Peso de suelo seco (g)	500.0		355.0		362.0	
Contenido de humedad (%)	8.0		7.9		7.9	
Densidad seca (g/cm³)	2.201		2.092		1.980	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
22/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
23/02/21	17:00	24	45	1.143	0.994	69	1.753	1.524	73	1.854	1.612
24/02/21	17:00	48	59	1.499	1.303	83	2.108	1.833	86	2.184	1.899
25/02/21	17:00	72	65	1.651	1.436	91	2.311	2.010	98	2.489	2.165
26/02/21	17:00	96	78	1.981	1.723	105	2.667	2.319	118	2.997	2.606

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-46		MOLDE N°		M-45		MOLDE N°		M-44	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		19	17.5			13	11.0			10	8.7		
1.270	0.050		55	53.7			33	31.4			23	21.5		
1.905	0.075		100	98.4			76	74.7			39	37.0		
2.540	0.100	70.455	138	135.8	259	18.3	98	96.2	171	12.1	89	87.7	107.8	7.6
3.810	0.150		231	229.1			196	194.1			135	133.0		
5.080	0.200	105.68	397	395.1	536	25.2	269	267.0	354.1	16.7	197	195.5	214.9	10.1
6.350	0.250		590	588.3			385	383.4			246	244.3		
7.620	0.300		693	691.7			468	466.5			301	299.8		
10.160	0.400		797	795.9			547	545.5			389	387.1		
12.700	0.500		891	889.3			635	633.6			432	430.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*MABIN PINTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

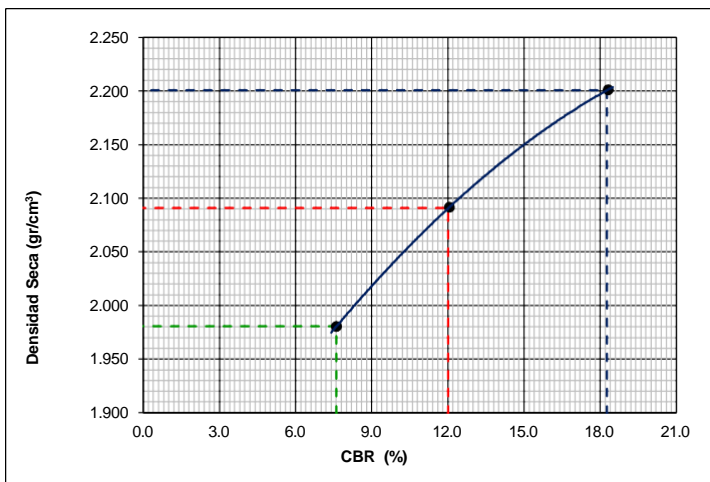
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.71-0.80</b>	Fecha : <b>26/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.201</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.0</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.091
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.981

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>18.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>7.6</b> %

**OBSERVACIONES:**

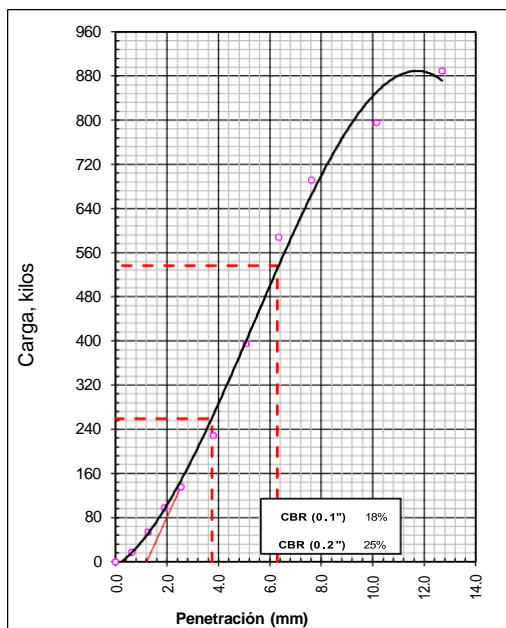
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

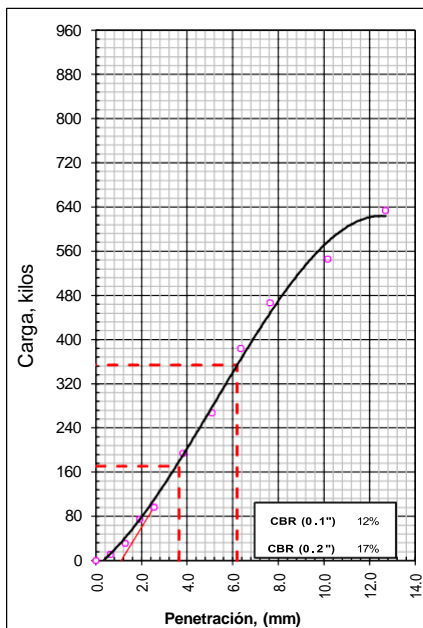
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

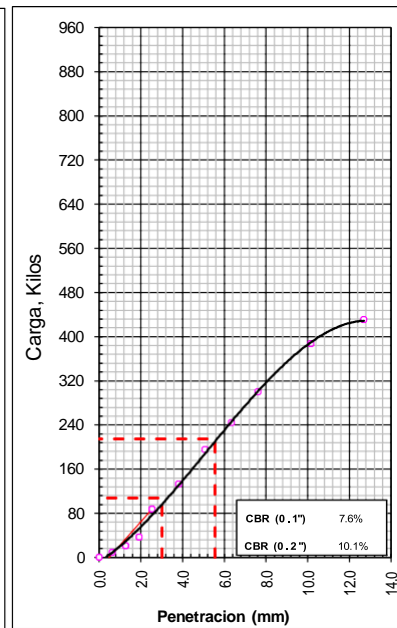
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

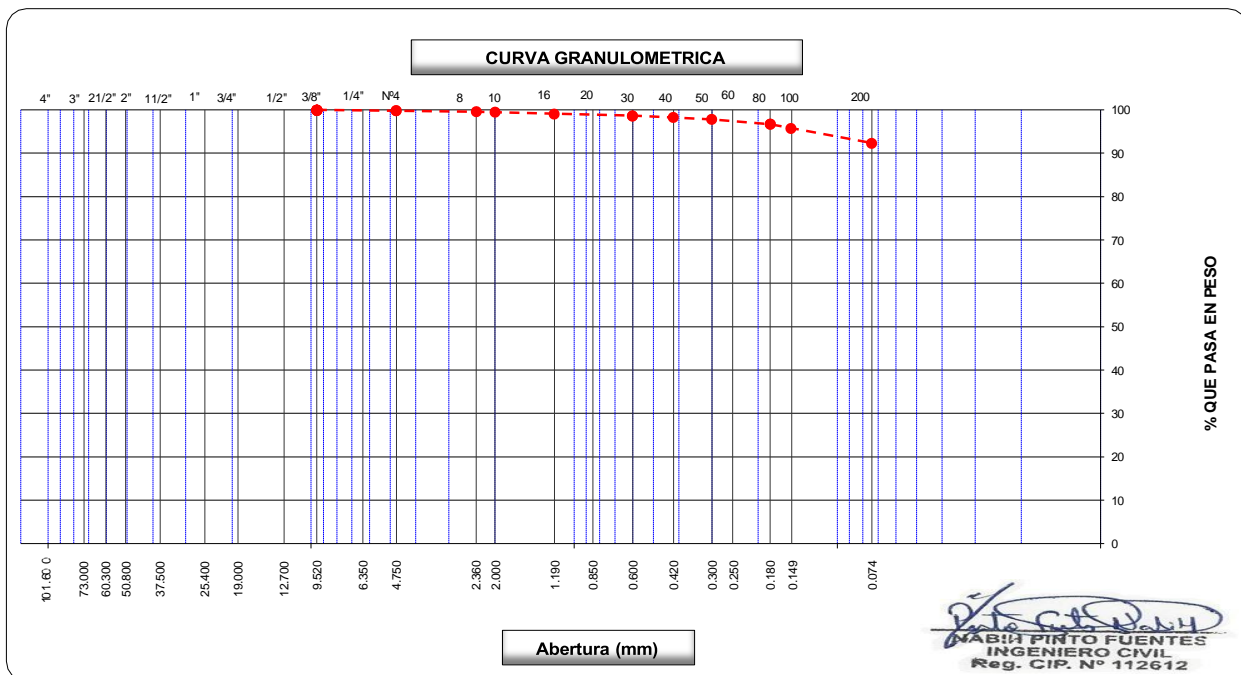
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b>	01+692.25	<b>Descripción:</b>	E-07	<b>Cor. Este:</b>	629427.277	<b>Ing. Responsable :</b>	N. PINTO F.
<b>Zona:</b>	Pista principal	<b>Profundidad:</b>	0.80-1.50	<b>Fecha :</b>	15/02/2021	<b>Jefe Laboratorio :</b>	ROMAN QUISPE
<b>Calicata:</b>	C-13	<b>Cor. Norte:</b>	9249154.459	<b>Lado :</b>	Derecho		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">1,103.7</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <span style="float: right;">3/8"</span>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1/4"</span>
3/4"	19.000						Grava (%) <span style="float: right;">0.2</span>
1/2"	12.700						Arena (%) <span style="float: right;">7.5</span>
3/8"	9.520				100.0		Finos (%) <span style="float: right;">92.4</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2.1	0.2	0.2	99.8		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	2.6	0.2	0.4	99.6		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">53</span>
N° 10	2.000	1.2	0.1	0.5	99.5		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">23</span>
N° 16	1.190	3.7	0.3	0.9	99.1		Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">30</span>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <span style="float: right;">CH</span>
N° 30	0.600	5.3	0.5	1.4	98.6		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-7-6 (19)</span>
N° 40	0.420	3.9	0.4	1.7	98.3		
N° 50	0.300	5.0	0.5	2.2	97.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	12.6	1.1	3.3	96.7		
N° 100	0.150	10.2	0.9	4.2	95.8		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	37.9	3.4	7.7	92.4		
Pasante		1,019.2	92.3	100.0			







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.50</b>	Fecha : <b>15/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derechro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

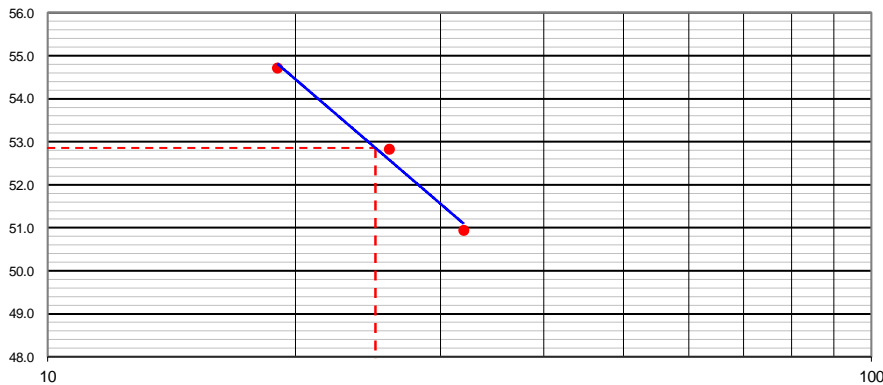
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>19</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>33.56</b>	<b>34.55</b>	<b>35.22</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>27.05</b>	<b>27.46</b>	<b>27.79</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.27	14.04	14.21	
Peso de Agua	gr.	6.51	7.09	7.43	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.78	13.42	13.58	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	50.94	52.83	54.71	<b>53</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>24</b>	<b>22</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>12.86</b>	<b>13.12</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>11.78</b>	<b>12.00</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.11	7.09		
Peso de Agua	gr.	1.08	1.12		
Peso de Suelo seco	gr.	4.67	4.91		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	23.13	22.81		<b>23</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>53</b>
Limite Plastico	<b>23</b>
Indice de Plasticidad	<b>30</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*Nabil Pinto Fuentes*  
**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.50</b>	Fecha : <b>15/02/2021</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1201.2</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>921.2</b>	
Peso del agua contenida (gr)	280.0	
Peso de la muestra seca (gr)	921.2	
Contenido de Humedad (%)	30.40	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>30.4</b>	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

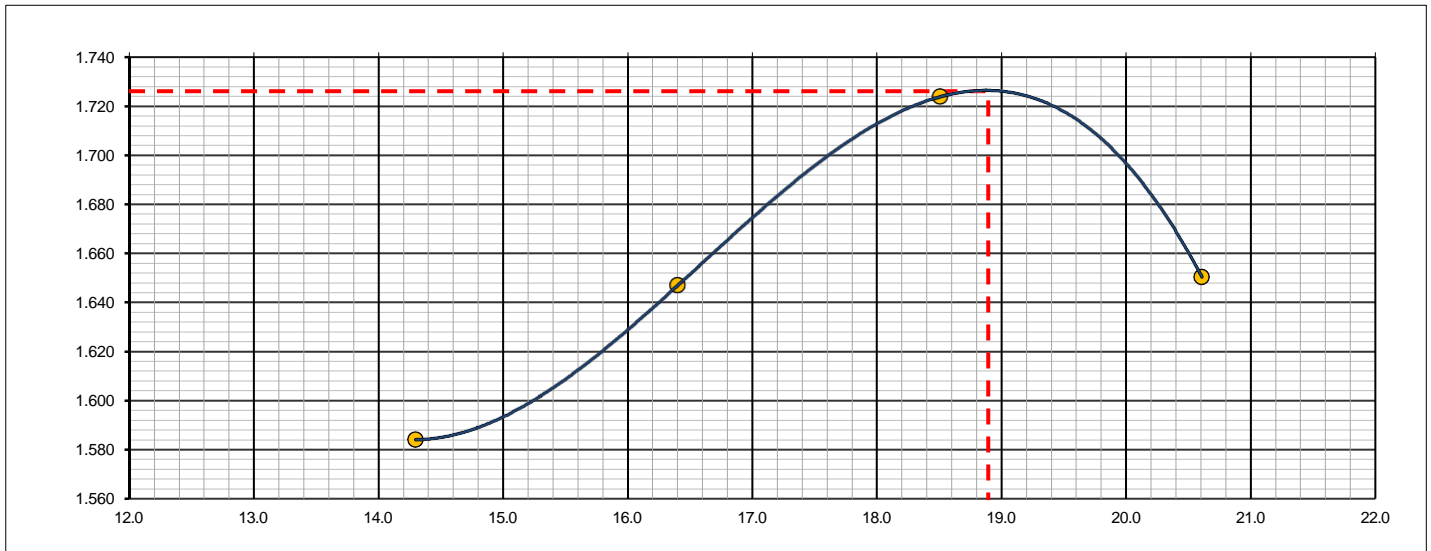
km:	01+692.25	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629427.277	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.80-1.50	Fecha :	27/03/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-13	Cor. Norte:	9249154.459	Lado :	Derecho		

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	5,892	5,992	6,110	6,061
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,706	1,806	1,924	1,875
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1.811	1.917	2.042	1.990
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	690.6	615.3	687.8	632.2
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	604.2	528.6	580.4	524.2
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	86.4	86.7	107.4	108.0
Peso del suelo seco					gr.	604	529	580	524
Contenido de agua					%	14.3	16.4	18.5	20.6
Densidad Seca					gr/cc	1.584	1.647	1.724	1.650

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.726	(gr/cm3)	Humedad óptima	18.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+692.25	Descripción:	E-07	Cor. Este:	629427.277	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.80-1.50	Fecha :	27/03/2021	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-13	Cor. Norte:	9249154.459	Lado :	Derecho		

**CALCULO DEL CBR**

	3		4		6	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°						
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra						
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12174.0		12062.0		11490.0	
Peso de molde (g)	7820.0		7915.0		7590.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4354.0		4147.0		3900.0	
Volumen del molde (cm³)	2122.0		2123.0		2112.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.052		1.953		1.847	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	625.9		716.1		721.4	
Peso suelo seco + tara (g)	526.4		602.8		606.7	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	99.5		113.3		114.7	
Peso de suelo seco (g)	526.4		602.8		606.7	
Contenido de humedad (%)	18.9		18.8		18.9	
Densidad seca (g/cm³)	1.726		1.644		1.553	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	45	1.143	0.994	61	1.549	1.347	70	1.778	1.546
29/03/21	17:00	48	82	2.083	1.811	105	2.667	2.319	116	2.946	2.562
30/03/21	17:00	72	135	3.429	2.982	145	3.683	3.203	162	4.115	3.578
31/03/21	17:00	96	153	3.886	3.379	190	4.826	4.197	210	5.334	4.638

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-03		MOLDE N°		M-04		MOLDE N°		M-06	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		3.2	7.1			2.1	5.6			1.1	4.2		
1.270	0.050		6.8	11.9			3.8	7.9			1.7	5.0		
1.905	0.075		16.8	25.3			10.5	16.9			2.9	6.7		
2.540	0.100	70.455	23.1	33.8	-	2.4	13.8	21.3	-	1.5	5.2	9.8	-	0.7
3.810	0.150		27.6	39.9			15.9	24.2			6.4	11.4		
5.080	0.200	105.68	31.8	45.6	-	2.1	18.4	27.5	-	1.3	7.9	13.4	-	0.6
6.350	0.250		37.1	52.7			22.1	32.5			9.4	15.4		
7.620	0.300		47.4	66.6			27.8	40.2			12.4	19.4		
10.160	0.400		59.8	83.2			38.7	54.9			13.7	21.2		
12.700	0.500		71.2	98.6			47.9	67.2			18.2	27.2		

OBSERVACIONES :

Anillo: 1500 lb

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

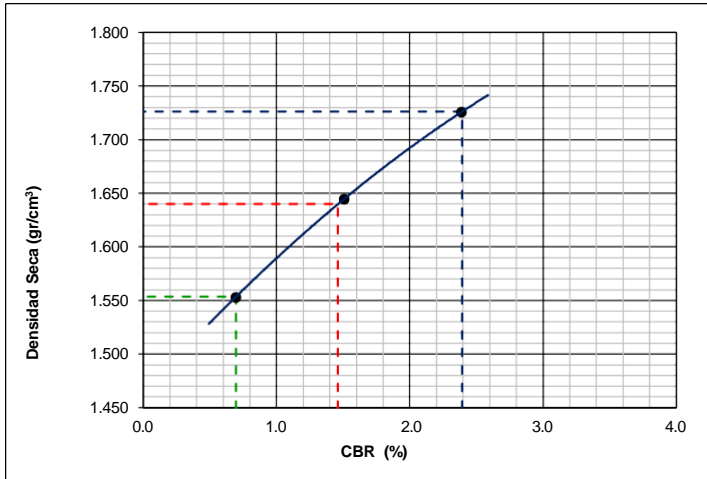
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+692.25</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629427.277</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.80-1.50</b>	Fecha : <b>31/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-13</b>	Cor. Norte: <b>9249154.459</b>	Lado : <b>Derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.726</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>18.9</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.640
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.554

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.4</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.5</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>0.7</b> %

**OBSERVACIONES:**

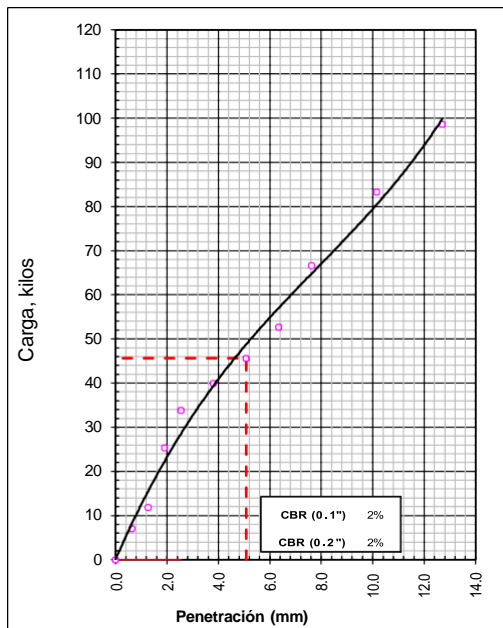
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

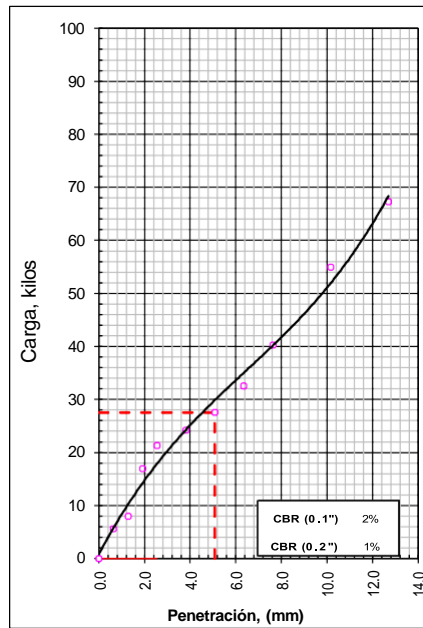
\_\_\_\_\_

**NABII PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

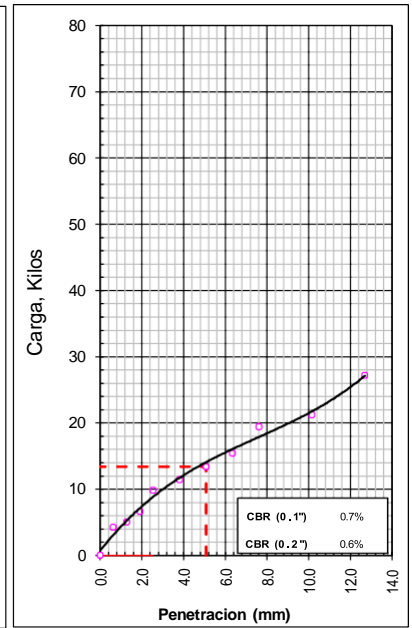
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

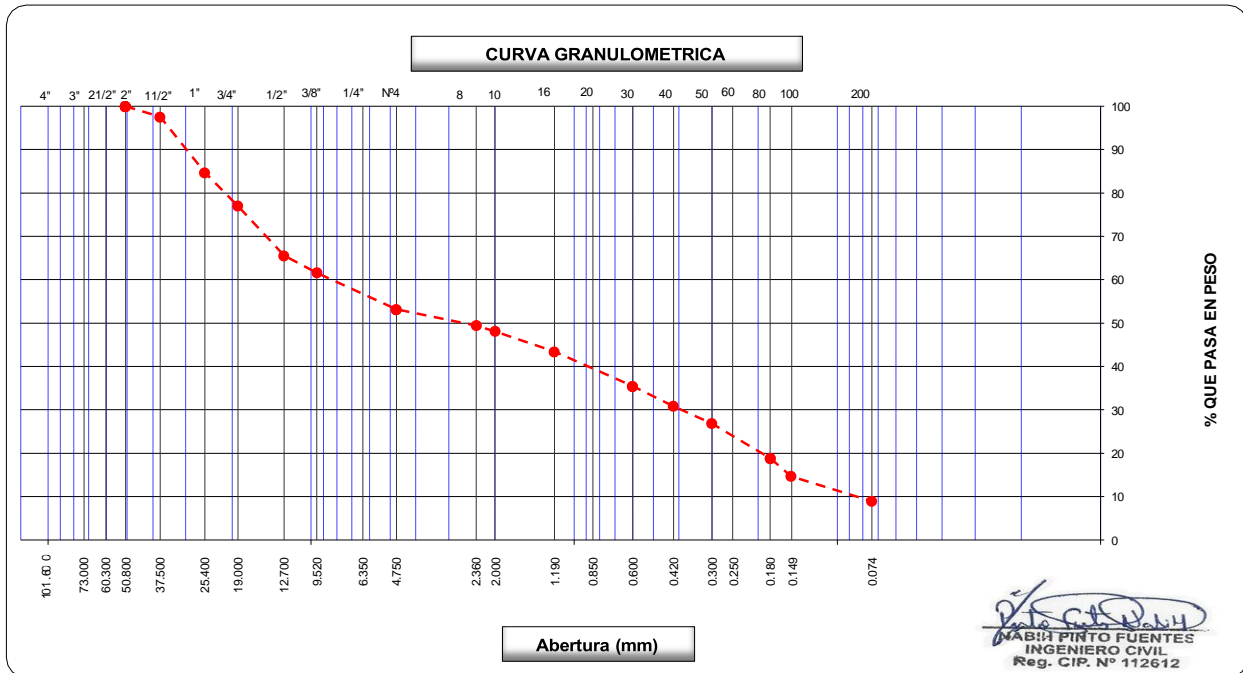
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.38</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>20,298.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>820.5</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>498.0</b>	2.5	2.5	97.6		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>2,611.0</b>	12.9	15.3	84.7		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,562.0</b>	7.7	23.0	77.0		Grava (%) <b>46.8</b>
1/2"	12.700	<b>2,321.0</b>	11.4	34.4	65.6		Arena (%) <b>44.2</b>
3/8"	9.520	<b>804.0</b>	4.0	38.4	61.6		Finos (%) <b>8.9</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,711.0</b>	8.4	46.8	53.2		
N° 8	2.360	<b>57.7</b>	3.7	50.6	49.4		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>20.3</b>	1.3	51.9	48.1		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 16	1.190	<b>72.4</b>	4.7	56.6	43.4		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	<b>122.9</b>	8.0	64.5	35.5		Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 40	0.420	<b>71.3</b>	4.6	69.2	30.8		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 50	0.300	<b>60.9</b>	4.0	73.1	26.9		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>124.6</b>	8.1	81.2	18.8		
N° 100	0.150	<b>63.8</b>	4.1	85.3	14.7		
N° 200	0.074	<b>88.8</b>	5.8	91.1	8.9		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>137.8</b>	8.9	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+840	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629421.164	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.11-0.38	<b>Fecha :</b> 20/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-14	<b>Cor. Norte:</b> 9249006.264	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**NP**

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**NP**

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

42.0										
41.0										
40.0										
39.0										
38.0										
37.0										
36.0										
10										100

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABUI PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.38</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1400.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1327.2	
Peso del agua contenida (gr)	73.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1327.2	
Contenido de Humedad (%)	5.50	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.5	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

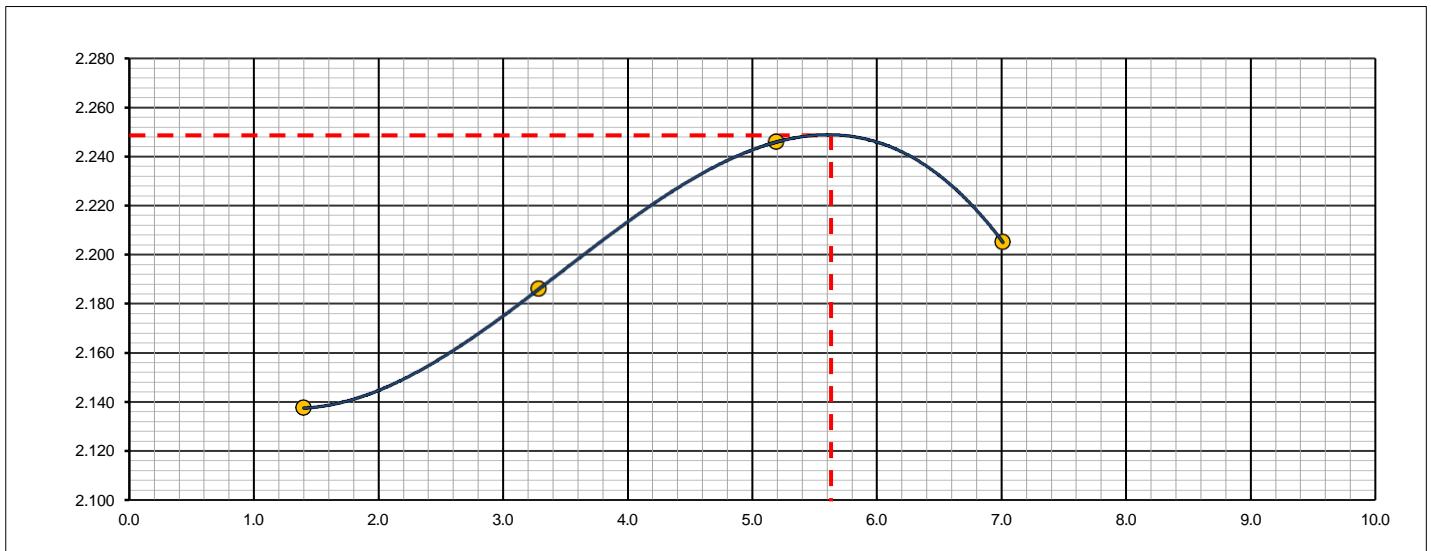
km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.38</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,975	11,165	11,385	11,379				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,565	4,755	4,975	4,969				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.168	2.258	2.362	2.359				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	433.5	433.5	433.6	452.0				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	427.5	419.7	412.2	422.4				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	6.0	13.8	21.4	29.6				
Peso del suelo seco	gr.	428	420	412	422				
Contenido de agua	%	1.4	3.3	5.2	7.0				
Densidad Seca	gr/cc	2.138	2.186	2.246	2.205				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.249	(gr/cm3)	Humedad óptima	5.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+840	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629421.164	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.11-0.38	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-14	<b>Cor. Norte:</b> 9249006.264	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	26	23	20			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13218.0		12943.0		11921.0	
Peso de molde (g)	8210.0		8155.0		7440.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5008.0		4788.0		4481.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2123.0		2096.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.376		2.255		2.138	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	521.3		433.8		511.2	
Peso suelo seco + tara (g)	493.6		410.4		484.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	27.7		23.4		27.2	
Peso de suelo seco (g)	493.6		410.4		484.0	
Contenido de humedad (%)	5.6		5.7		5.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.249		2.134		2.024	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022
27/02/21	17:00	48	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044
28/02/21	17:00	72	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088
01/03/21	17:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-26		MOLDE Nº		M-23		MOLDE Nº		M-20	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA	CORRECCION		
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		61.1	59.4			48.2	46.5			39.0	37.3		
1.270	0.050		119.2	117.5			99.1	97.4			92.3	90.6		
1.905	0.075		201.0	199.4			195.1	193.4			125.4	123.7		
2.540	0.100	70.455	584.0	582.5	-	41.1	395.0	393.4	-	27.8	185.0	183.3	-	12.9
3.810	0.150		699.3	697.9			515.2	513.7			243.3	241.7		
5.080	0.200	105.68	815.0	813.7	-	38.3	685.0	683.6	-	32.2	299.0	297.4	-	14.0
6.350	0.250		1025.1	1023.9			795.3	793.9			375.5	373.9		
7.620	0.300		1315.2	1314.1			912.1	910.8			435.6	434.1		
10.160	0.400		1835.3	1834.5			1395.3	1394.2			533.4	531.9		
12.700	0.500		2350.1	2349.5			1605.2	1604.3			650.5	649.1		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. PINTO FUENTES*  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

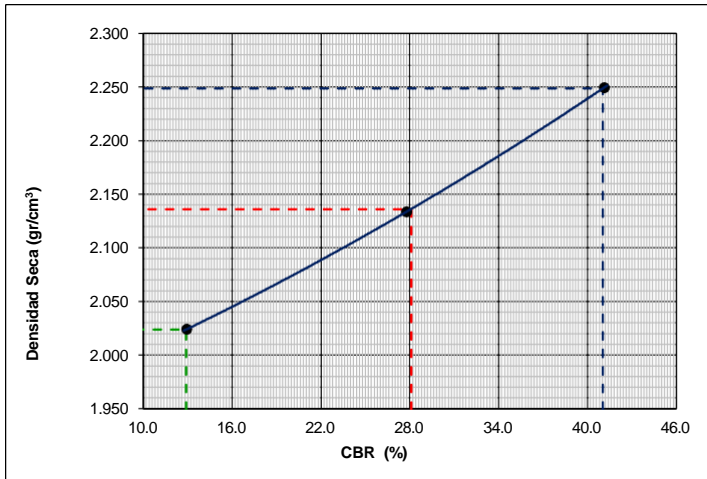
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.11-0.38</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.249</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>5.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.136
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.024

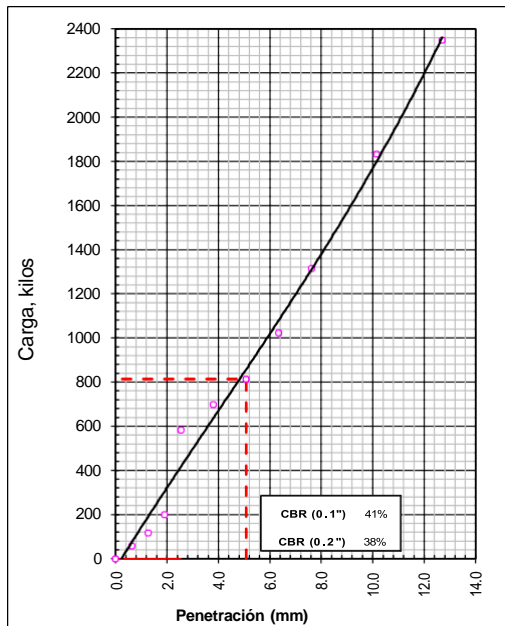
<b>RESULTADOS:</b>		
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>41.0 %</b>
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>28.1 %</b>
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>12.9 %</b>

#### OBSERVACIONES:

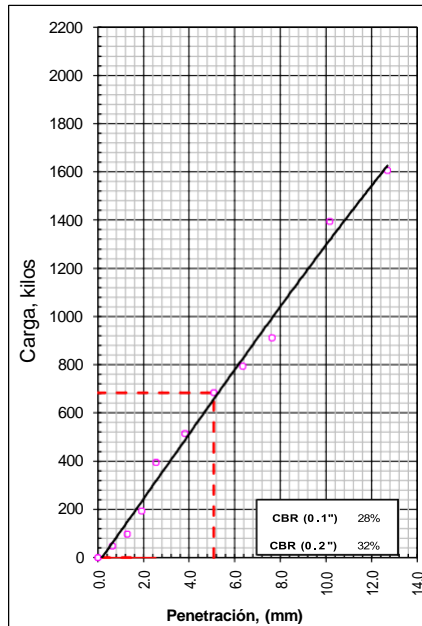
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612

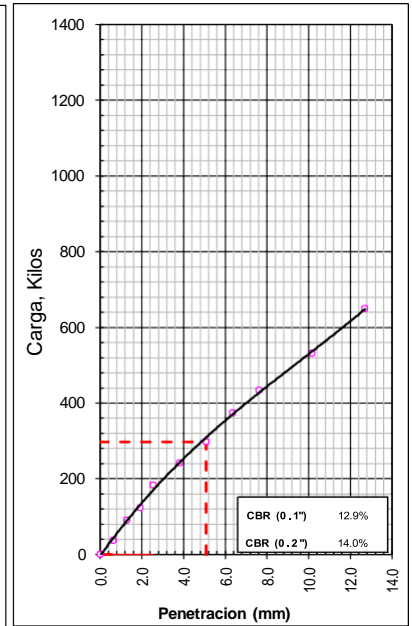
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

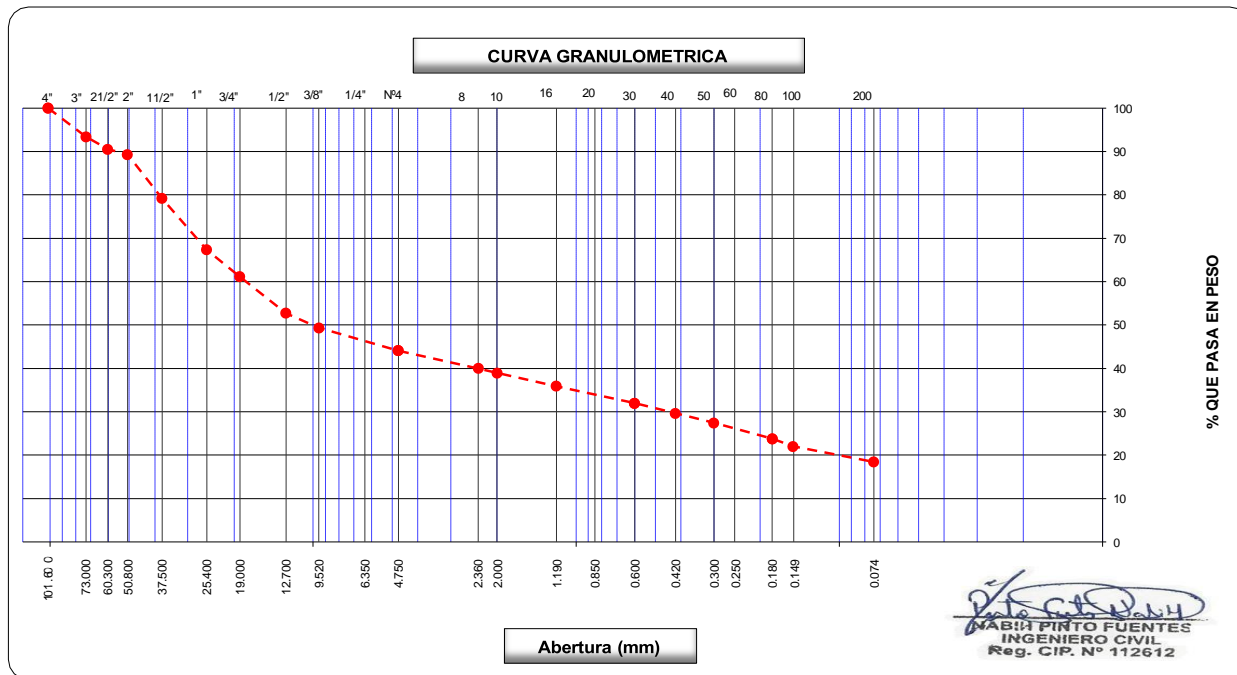
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50-1.16</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>26,050.0</b>
3"	73.000	<b>1,720.0</b>	6.6	6.6	93.4		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>750.7</b>
2 1/2"	60.300	<b>739.0</b>	2.8	9.4	90.6		
2"	50.800	<b>324.0</b>	1.2	10.7	89.3		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>2,644.0</b>	10.2	20.8	79.2		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>3,079.0</b>	11.8	32.7	67.4		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,610.0</b>	6.2	38.8	61.2		Grava (%) <b>55.9</b>
1/2"	12.700	<b>2,200.0</b>	8.5	47.3	52.7		Arena (%) <b>25.6</b>
3/8"	9.520	<b>880.0</b>	3.4	50.7	49.3		Finos (%) <b>18.4</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,370.0</b>	5.3	55.9	44.1		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>69.4</b>	4.1	60.0	40.0		Limite Liquido (%) <b>33</b>
N° 10	2.000	<b>18.1</b>	1.1	61.1	38.9		Limite Plastico (%) <b>19</b>
N° 16	1.190	<b>51.5</b>	3.0	64.1	35.9		Indice de Plasticidad (%) <b>14</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>66.8</b>	3.9	68.0	32.0		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>40.1</b>	2.4	70.4	29.7		
N° 50	0.300	<b>37.3</b>	2.2	72.5	27.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>62.1</b>	3.7	76.2	23.8		
N° 100	0.150	<b>30.5</b>	1.8	78.0	22.0		
N° 200	0.074	<b>60.9</b>	3.6	81.6	18.4		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>314.0</b>	18.4	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

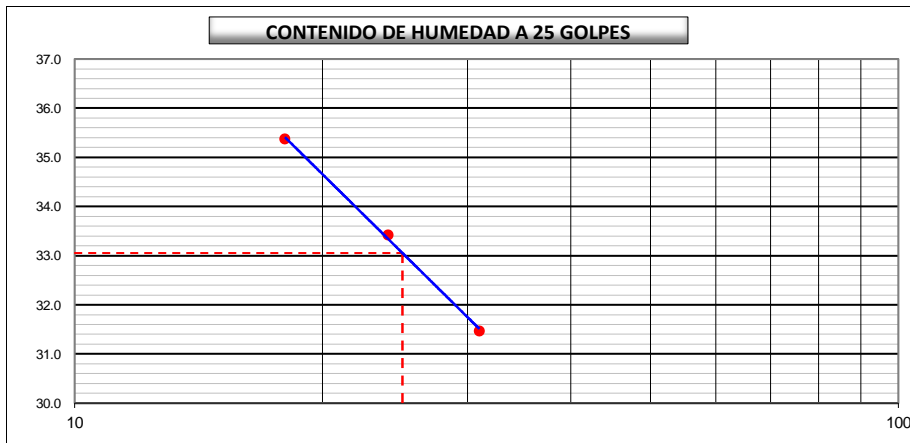
km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50-1.16</b>	Fecha : <b>06/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>17</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>35.95</b>	<b>34.85</b>	<b>33.66</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>30.65</b>	<b>29.62</b>	<b>28.58</b>	
Peso de Tarro	gr.	13.81	13.97	14.22	
Peso de Agua	gr.	5.30	5.23	5.08	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.84	15.65	14.36	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	31.47	33.42	35.38	<b>33</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>28</b>	<b>33</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>13.22</b>	<b>12.53</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>12.25</b>	<b>11.65</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.17	7.15		
Peso de Agua	gr.	0.97	0.88		
Peso de Suelo seco	gr.	5.08	4.50		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.09	19.56		<b>19</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>33</b>
Limite Plastico	<b>19</b>
Indice de Plasticidad	<b>14</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*(Signature)*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **01+840**Descripción: **E-04**Cor. Este: **629421.164**Ing. Responsable : **N. PINTO F.**Zona: **Pista principal**Profundidad: **0.50-1.16**Fecha : **22/02/2022**Calicata: **C-14**Cor. Norte: **9249006.264**Lado : **Centro**Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE****1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1133.7	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1038.2	
Peso del agua contenida (gr)	95.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1038.2	
Contenido de Humedad (%)	9.20	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.2	

  
NABIL PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

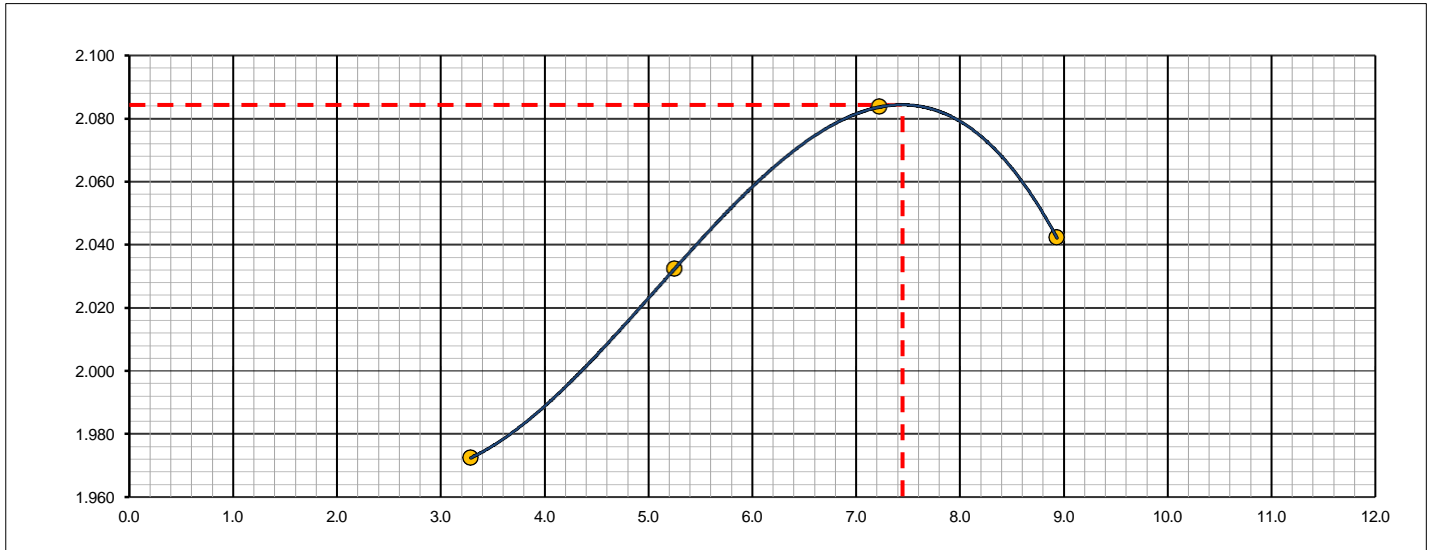
km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.50-1.16</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	10,701	10,915	11,115	11,095
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	4,291	4,505	4,705	4,685
Peso Volumetrico Humedo					gr.	2.038	2.139	2.234	2.225
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	523.9	488.9	409.7	411.0
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	507.2	464.5	382.1	377.3
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	16.7	24.4	27.6	33.7
Peso del suelo seco					gr.	507	465	382	377
Contenido de agua					%	3.3	5.3	7.2	8.9
Densidad Seca					gr/cc	1.973	2.032	2.084	2.042

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.084	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.4	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+840	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629421.164	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.50-1.16	Fecha :	18/03/2022		
Calicata:	C-14	Cor. Norte:	9249006.264	Lado :	Centro	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	28	32	31			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12552.0		12429.0		11822.0	
Peso de molde (g)	7827.0		7951.0		7558.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4725.0		4478.0		4264.0	
Volumen del molde (cm³)	2111.0		2110.0		2117.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.238		2.122		2.014	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	536.1		522.3		573.0	
Peso suelo seco + tara (g)	499.2		485.9		533.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	36.9		36.4		39.5	
Peso de suelo seco (g)	499.2		485.9		533.5	
Contenido de humedad (%)	7.4		7.5		7.4	
Densidad seca (g/cm³)	2.084		1.974		1.875	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/03/21	17:00	24	62	1.575	1.369	84	2.134	1.855	80	2.032	1.767
20/03/21	17:00	48	72	1.829	1.590	89	2.261	1.966	90	2.286	1.988
21/03/21	17:00	72	87	2.210	1.922	98	2.489	2.165	104	2.642	2.297
22/03/21	17:00	96	102	2.591	2.253	104	2.642	2.297	197	5.004	4.351

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-28		MOLDE N°		M-32		MOLDE N°		M-31	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		14.8	13.1			6.2	4.5			1.7	0.0		
1.270	0.050		37.4	35.7			18.2	16.5			6.5	4.8		
1.905	0.075		80.6	78.9			39.6	37.9			15.2	13.5		
2.540	0.100	70.455	145.6	143.9	200	14.1	69.7	68.0	91	6.4	26.4	24.7	33.6	2.4
3.810	0.150		240.6	239.0			107.8	106.1			42.6	40.9		
5.080	0.200	105.68	345.9	344.3	492	23.2	160.7	159.0	224.0	10.5	60.0	58.3	82.9	3.9
6.350	0.250		589.7	588.2			251.9	250.3			97.0	95.3		
7.620	0.300		870.3	869.0			417.1	415.6			152.3	150.6		
10.160	0.400		1071.5	1070.3			595.7	594.2			185.4	183.7		
12.700	0.500		1250.6	1249.5			680.6	679.2			230.4	228.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

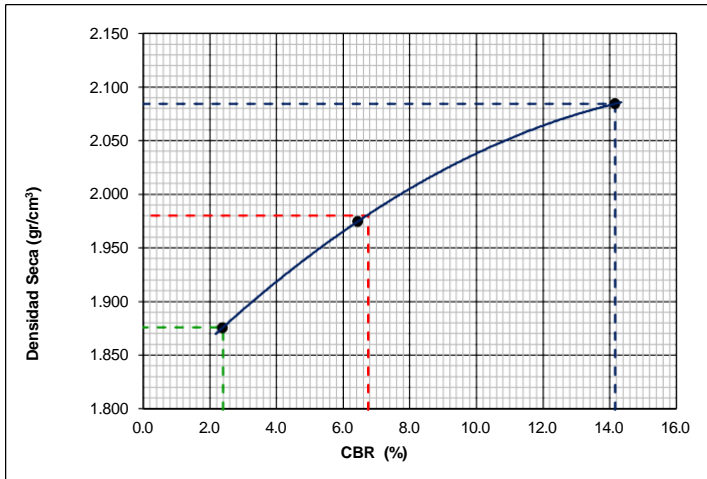
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+840	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629421.164	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.50-1.16	<b>Fecha :</b> 18/03/2022	
<b>Calicata:</b> C-14	<b>Cor. Norte:</b> 9249006.264	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.084
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.4
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.980
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.876

#### RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	14.2	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	6.8	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	2.4	%

#### OBSERVACIONES:

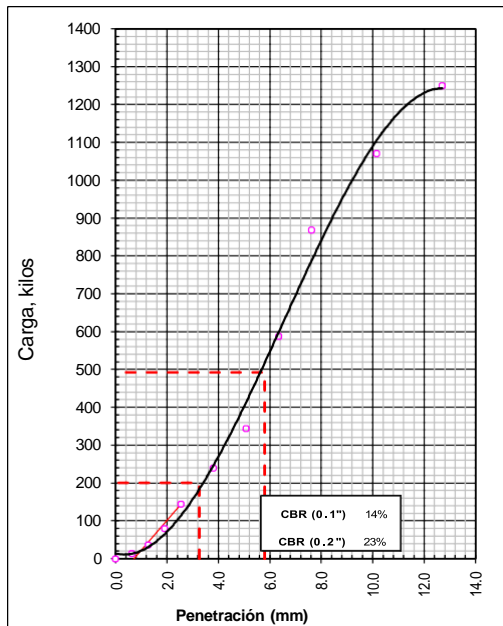
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

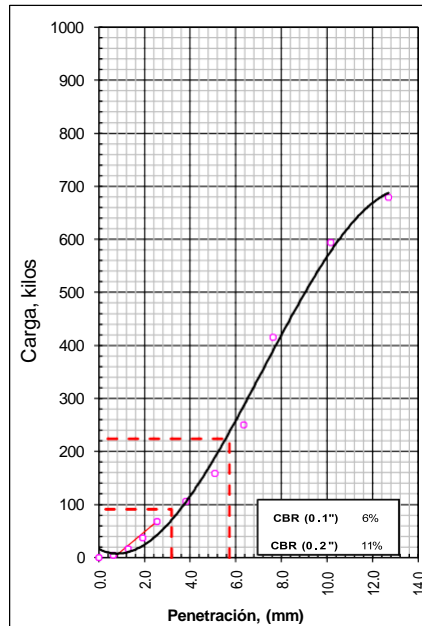
\_\_\_\_\_

**NABHI PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

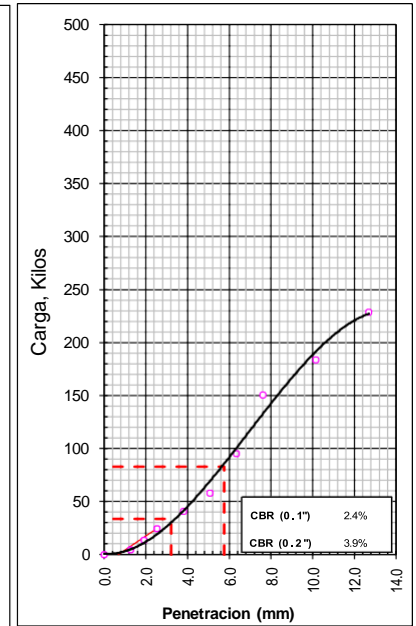
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

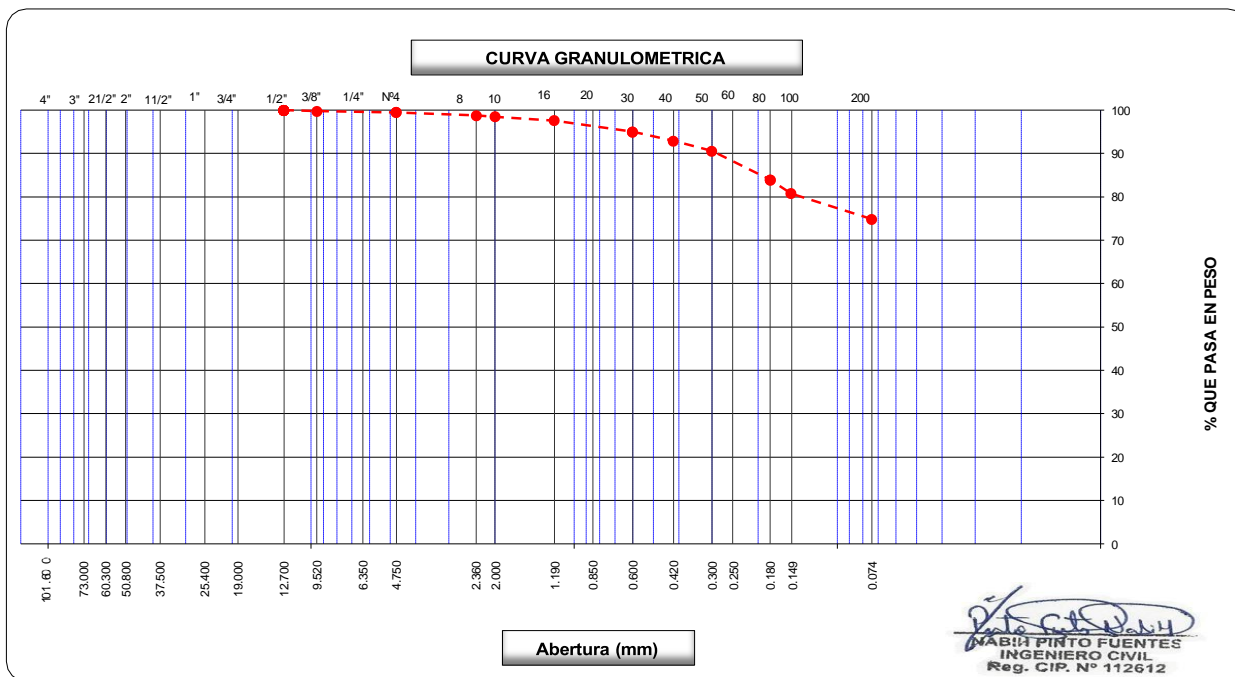
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.16-1.50</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,092.3</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>3/8"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.5</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>24.6</b>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <b>74.9</b>
3/8"	9.520	<b>2.7</b>	0.3	0.3	99.8		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>3.2</b>	0.3	0.5	99.5		Limite Liquido (%) <b>59</b>
N° 8	2.360	<b>7.7</b>	0.7	1.2	98.8		Limite Plastico (%) <b>31</b>
N° 10	2.000	<b>2.8</b>	0.3	1.5	98.5		Indice de Plasticidad (%) <b>28</b>
N° 16	1.190	<b>10.0</b>	0.9	2.4	97.6		Clasificacion SUCS <b>OH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-5 (17)</b>
N° 30	0.600	<b>28.3</b>	2.6	5.0	95.0		
N° 40	0.420	<b>22.7</b>	2.1	7.1	92.9		
N° 50	0.300	<b>25.7</b>	2.4	9.4	90.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>72.2</b>	6.6	16.1	84.0		
N° 100	0.150	<b>34.9</b>	3.2	19.3	80.8		
N° 200	0.074	<b>64.2</b>	5.9	25.1	74.9		
Pasante		<b>817.9</b>	74.9	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.16-1.50</b>	Fecha : <b>23/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

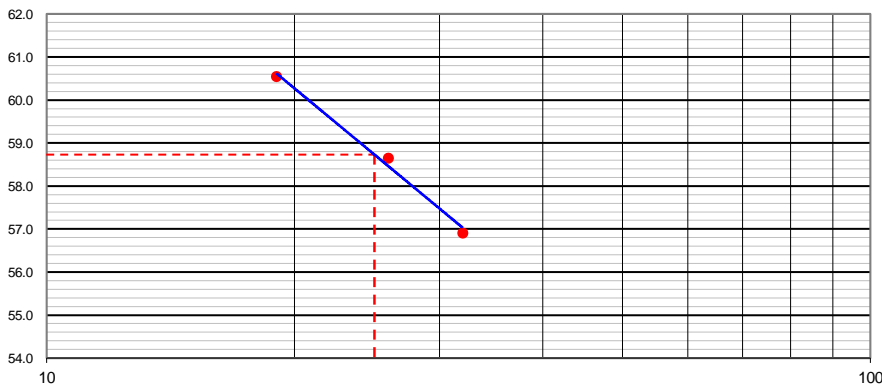
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>32.66</b>	<b>36.12</b>	<b>33.64</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>25.95</b>	<b>28.02</b>	<b>26.29</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.16	14.21	14.15	
Peso de Agua	gr.	6.71	8.10	7.35	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.79	13.81	12.14	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	56.91	58.65	60.54	<b>59</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>22</b>	<b>25</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>13.62</b>	<b>13.35</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>12.05</b>	<b>11.86</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.00		
Peso de Agua	gr.	1.57	1.49		
Peso de Suelo seco	gr.	4.96	4.86		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	31.65	30.66		<b>31</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>59</b>
Limite Plastico	<b>31</b>
Indice de Plasticidad	<b>28</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+840	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629421.164	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.16-1.50	<b>Fecha :</b> 08/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-14	<b>Cor. Norte:</b> 9249006.264	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1203.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	996.0	
Peso del agua contenida (gr)	207.2	
Peso de la muestra seca (gr)	996.0	
Contenido de Humedad (%)	20.80	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>20.8</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

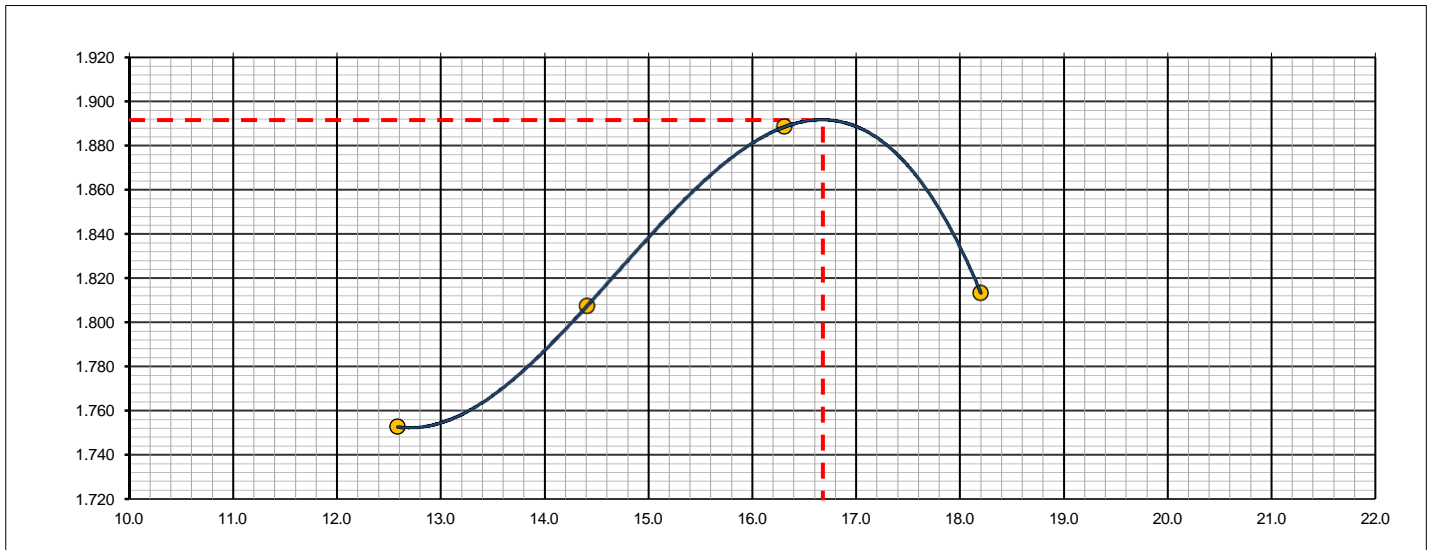
km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.16-1.50</b>	Fecha : <b>11/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde					gr.	6,045	6,134	6,255	6,205
Peso Suelo Humedo Compactado					gr.	1,859	1,948	2,069	2,019
Peso Volumetrico Humedo					gr.	1.973	2.068	2.196	2.143
Recipiente Numero						-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara					gr.	433.6	522.3	496.3	455.9
Peso Suelo Seco + Tara					gr.	385.1	456.5	426.7	385.7
Peso de la Tara					gr.				
Peso del agua					gr.	48.5	65.8	69.6	70.2
Peso del suelo seco					gr.	385	457	427	386
Contenido de agua					%	12.6	14.4	16.3	18.2
Densidad Seca					gr/cc	1.753	1.807	1.888	1.813

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.892	(gr/cm3)	Humedad óptima	16.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*M. Pinto Fuentes*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+840	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629421.164	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.16-1.50	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-14	<b>Cor. Norte:</b> 9249006.264	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### CALCULO DEL CBR

Molde Nº	48	49	50
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12957.0	12446.0	11670.0
Peso de molde (g)	8278.0	7986.0	7460.0
Peso del suelo húmedo (g)	4679.0	4460.0	4210.0
Volumen del molde (cm³)	2119.0	2127.0	2120.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.208	2.097	1.986
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	399.8	415.9	523.3
Peso suelo seco + tara (g)	342.5	356.1	448.4
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	57.3	59.8	74.9
Peso de suelo seco (g)	342.5	356.1	448.4
Contenido de humedad (%)	16.7	16.8	16.7
Densidad seca (g/cm³)	1.892	1.795	1.702

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	110	2.794	2.430	200	5.080	4.417	220	5.588	4.859
27/02/21	17:00	48	149	3.785	3.291	235	5.969	5.190	249	6.325	5.500
28/02/21	17:00	72	179	4.547	3.954	250	6.350	5.522	253	6.426	5.588
01/03/21	17:00	96	209	5.309	4.616	266	6.756	5.875	271	6.883	5.986

#### PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-49		MOLDE Nº		M-50	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		6.0	4.3			4.1	2.4			2.6	0.9		
1.270	0.050		8.2	6.5			7.2	5.5			3.2	1.5		
1.905	0.075		11.0	9.3			9.4	7.7			5.4	3.7		
2.540	0.100	70.455	18.3	16.6	-	1.2	13.1	11.4	-	0.8	7.0	5.3	6.0	0.4
3.810	0.150		20.1	18.4			15.6	13.9			9.3	7.6		
5.080	0.200	105.68	24.0	22.3	-	1.0	16.2	14.5	-	0.7	13.0	11.3	11.7	0.6
6.350	0.250		26.2	24.5			21.1	19.4			14.4	12.7		
7.620	0.300		28.0	26.3			23.1	21.4			16.6	14.9		
10.160	0.400		31.3	29.6			24.9	23.2			18.5	16.8		
12.700	0.500		32.1	30.4			26.1	24.4			20.2	18.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

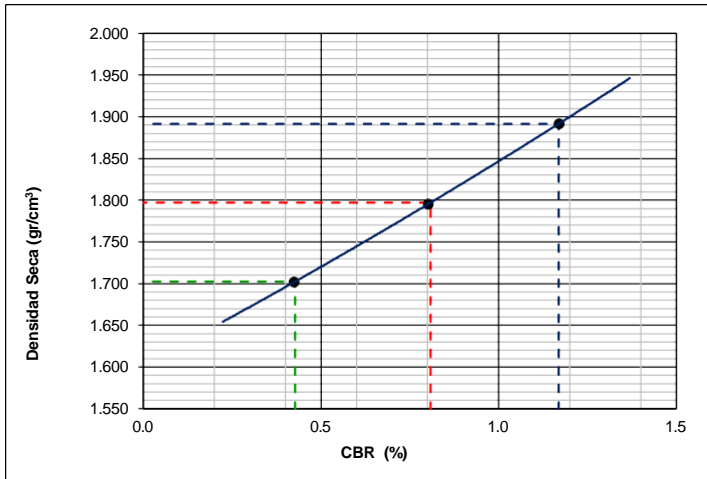
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+840</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629421.164</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.16-1.50</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-14</b>	Cor. Norte: <b>9249006.264</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR




<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.892</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>16.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.797
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.703

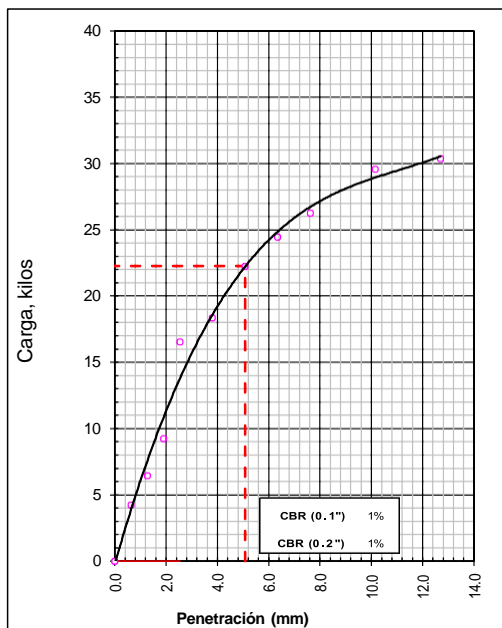
#### RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>1.2</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>0.8</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>0.4</b>	%

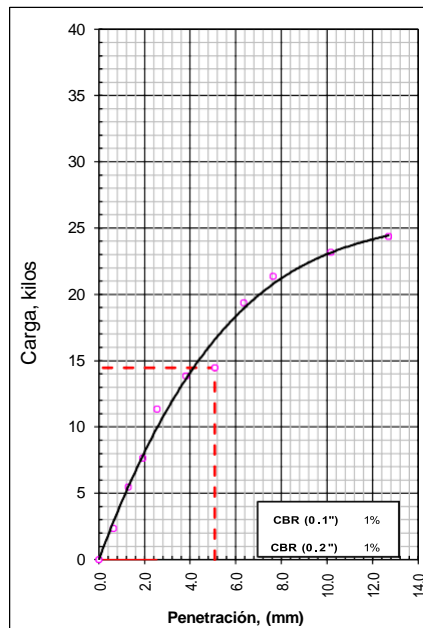
#### OBSERVACIONES:

  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

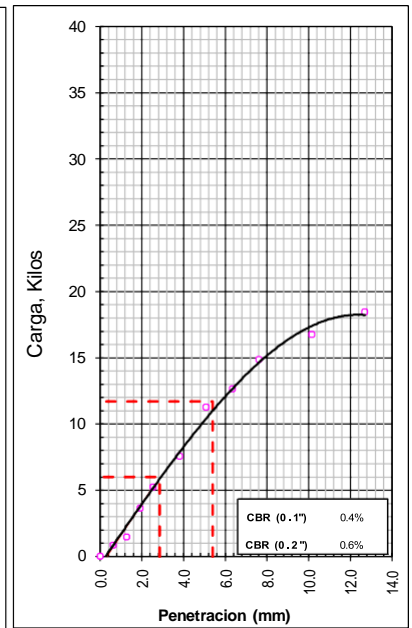
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

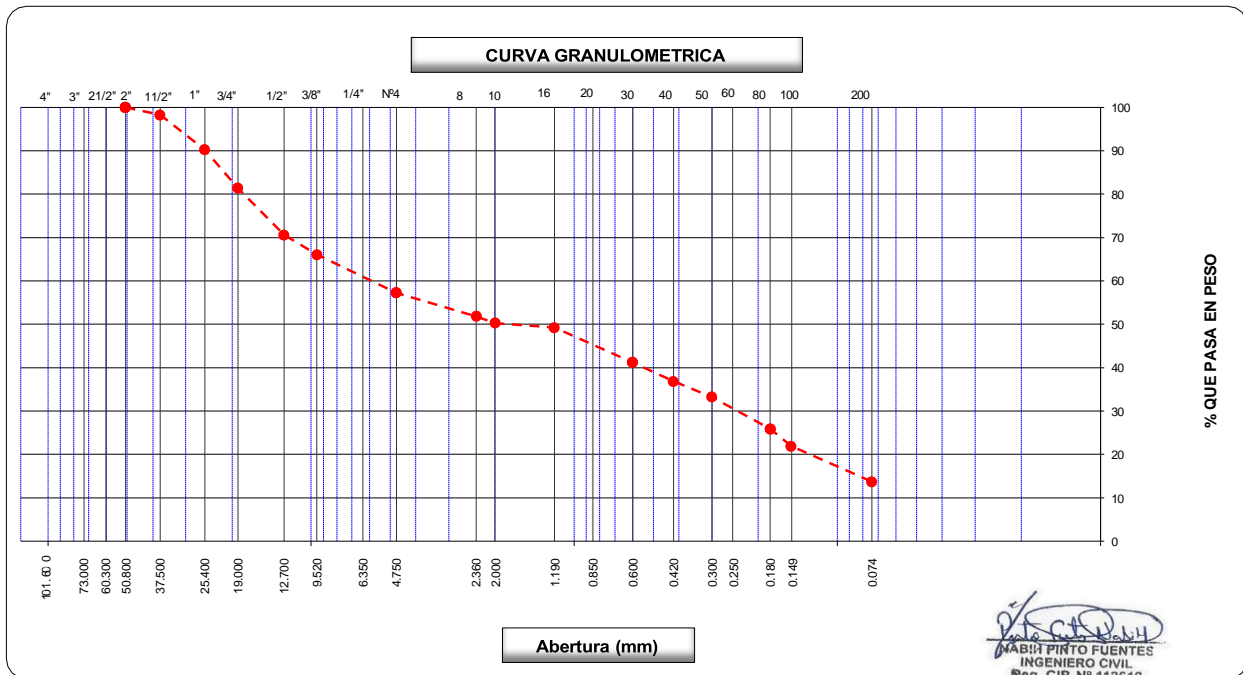
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.25</b>	Fecha : <b>23/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>18,909.0</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>828.3</b>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>320.0</b>	1.7	1.7	98.3		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1"	25.400	<b>1,524.0</b>	8.1	9.8	90.3		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.000	<b>1,674.0</b>	8.9	18.6	81.4		Grava (%) <b>42.7</b>
1/2"	12.700	<b>2,038.0</b>	10.8	29.4	70.6		Arena (%) <b>43.5</b>
3/8"	9.520	<b>860.0</b>	4.6	33.9	66.1		Finos (%) <b>13.7</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,665.0</b>	8.8	42.7	57.3		
N° 8	2.360	<b>78.0</b>	5.4	48.1	51.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	<b>22.9</b>	1.6	49.7	50.3		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 16	1.190	<b>15.3</b>	1.1	50.8	49.2		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 30	0.600	<b>115.6</b>	8.0	58.8	41.2		Clasificacion SUCS <b>SM</b>
N° 40	0.420	<b>63.6</b>	4.4	63.2	36.8		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 50	0.300	<b>51.6</b>	3.6	66.7	33.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>106.5</b>	7.4	74.1	25.9		
N° 100	0.150	<b>57.9</b>	4.0	78.1	21.9		
N° 200	0.074	<b>118.5</b>	8.2	86.3	13.7		
Pasante		<b>198.4</b>	13.7	100.0			<b>Observaciones</b>







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+993.48	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629429.187	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.15-0.25	<b>Fecha :</b> 23/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-15	<b>Cor. Norte:</b> 9248850.459	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

35.0										
34.0										
33.0										
32.0										
31.0										
30.0										
29.0										
28.0										
10										100

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP: N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.25</b>	Fecha : <b>23/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1316.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1255.9	
Peso del agua contenida (gr)	60.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1255.9	
Contenido de Humedad (%)	4.80	
Contenido de Humedad Promedio (%)	4.8	

N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.25</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

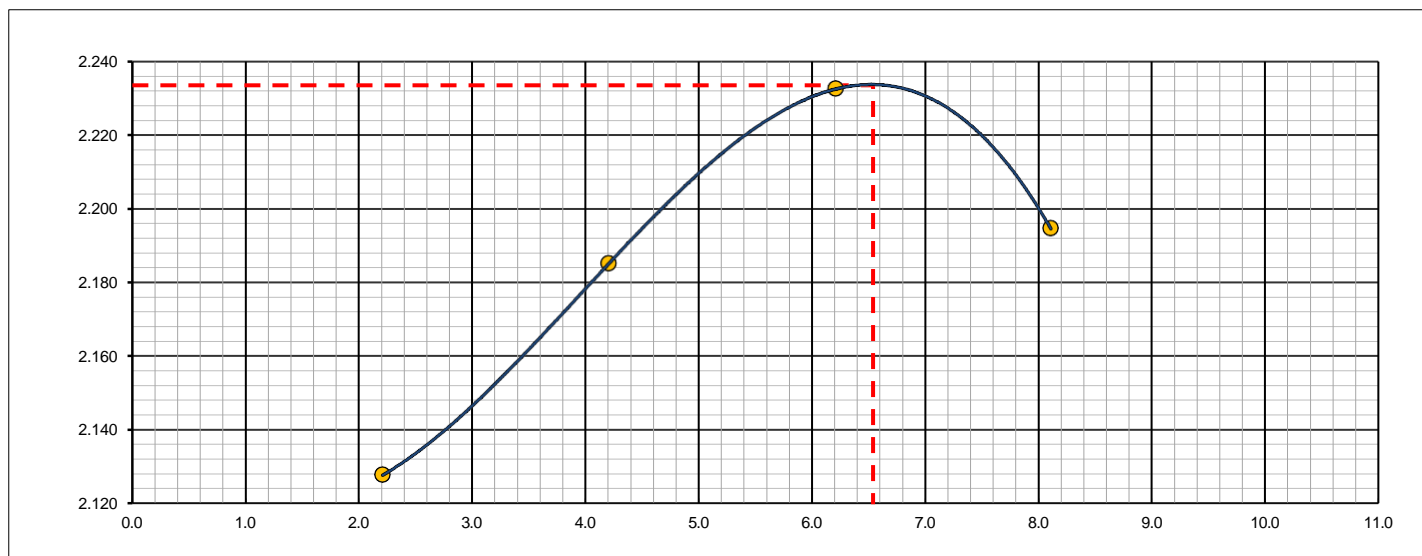
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,990	11,205	11,403	11,406
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,580	4,795	4,993	4,996
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.175	2.277	2.371	2.372
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	522.3	433.8	511.8	489.7
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	511.0	416.3	481.9	453.0
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	11.3	17.5	29.9	36.7
Peso del suelo seco	gr.	511	416	482	453
Contenido de agua	%	2.2	4.2	6.2	8.1
Densidad Seca	gr/cc	2.128	2.185	2.232	2.194

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.234	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.5	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.25</b>	Fecha : <b>27/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	18	10	6			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12545.0		11822.0		13166.0	
Peso de molde (g)	7517.0		6959.0		8686.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5028.0		4863.0		4480.0	
Volumen del molde (cm³)	2114.0		2152.0		2092.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.378		2.260		2.141	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	531.9		496.9		533.6	
Peso suelo seco + tara (g)	499.6		466.8		501.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	32.3		30.1		32.6	
Peso de suelo seco (g)	499.6		466.8		501.0	
Contenido de humedad (%)	6.5		6.4		6.5	
Densidad seca (g/cm³)	2.234		2.123		2.011	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
28/03/21	17:00	24	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
29/03/21	17:00	48	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
30/03/21	17:00	72	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	96	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-18		MOLDE N°		M-10		MOLDE N°		M-06	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		95.0	93.3			72.9	71.2			39.6	37.9		
1.270	0.050		145.0	143.3			109.6	107.9			95.2	93.5		
1.905	0.075		495.6	494.1			345.6	344.0			195.9	194.2		
2.540	0.100	70.455	818.3	817.0	-	57.7	550.3	548.8	-	38.7	333.5	331.9	-	23.4
3.810	0.150		1095.6	1094.4			855.6	854.3			455.9	454.4		
5.080	0.200	105.68	1633.3	1632.4	-	76.8	1005.2	1004.0	-	47.2	595.6	594.1	-	28.0
6.350	0.250		2695.6	2695.2			1425.6	1424.6			795.9	794.5		
7.620	0.300		4025.3	4025.6			2377.2	2376.6			1475.6	1474.6		
10.160	0.400			-1.7			3295.3	3295.2			2233.5	2232.9		
12.700	0.500			-1.7			4155.3	4155.6			3025.6	3025.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

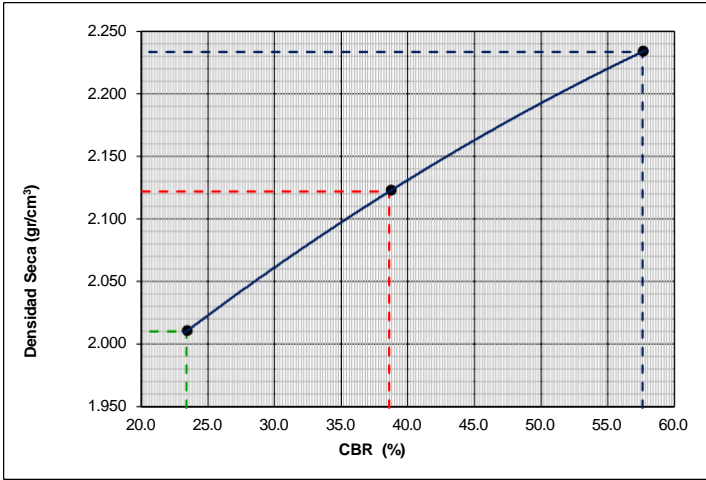
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.25</b>	Fecha : <b>31/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.234</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.5</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.122
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.010

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>57.6</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>38.6</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>23.4</b> %

**OBSERVACIONES:**

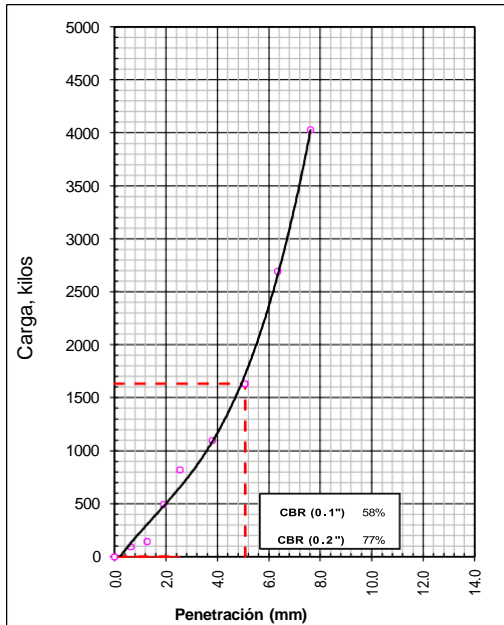
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

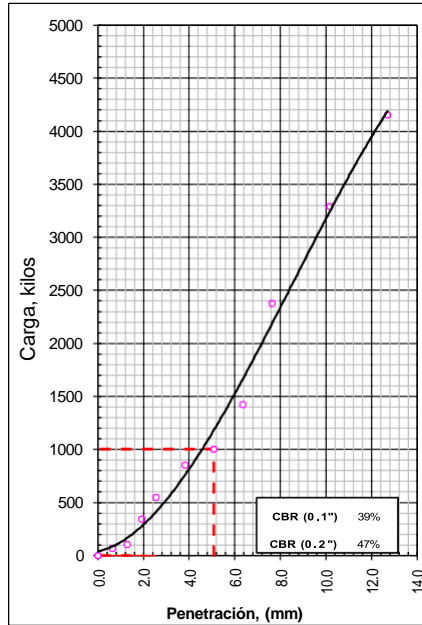
\_\_\_\_\_

**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

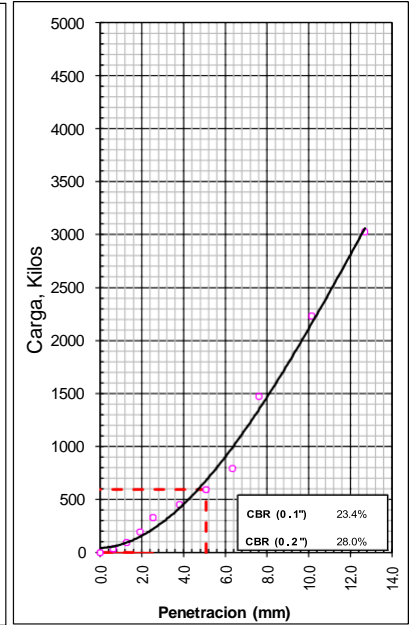
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

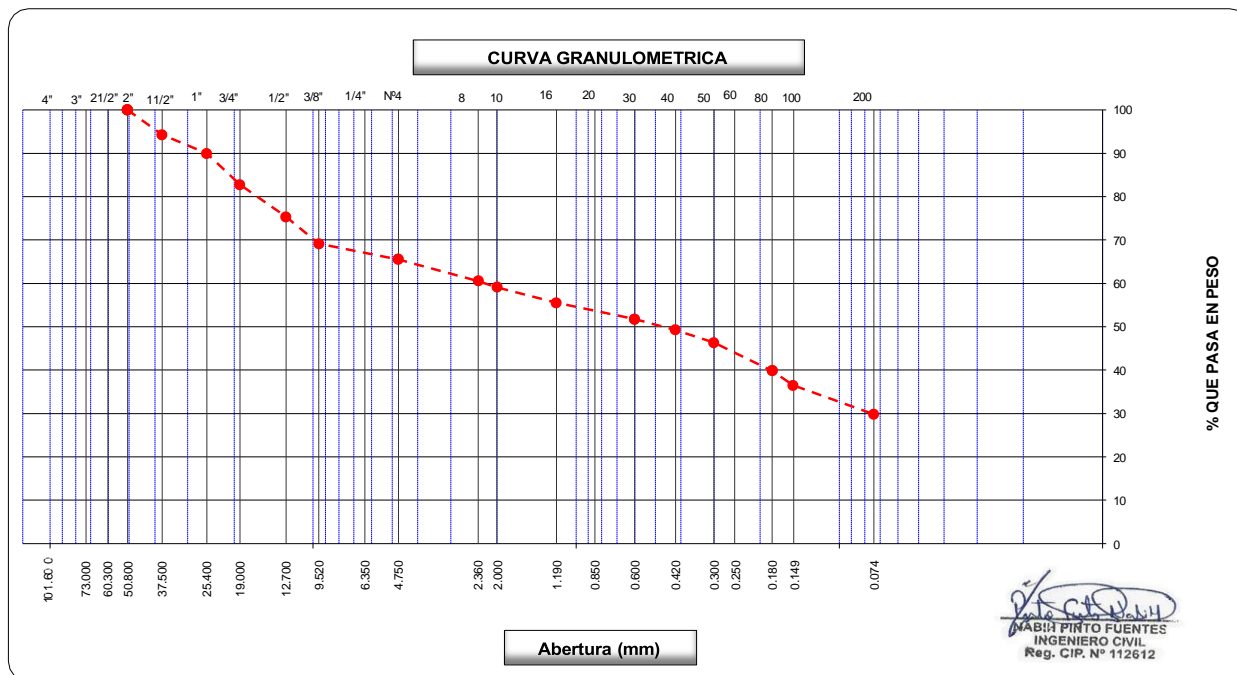
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+993.48	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629429.187	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.37-0.49	Fecha :	23/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-15	Cor. Norte:	9248850.459	Lado :	Izquierdo		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>25,564.0</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>828.8</u>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800				100.0		Tamaño Maximo <u>2"</u>
1 1/2"	37.500	1,468.0	5.7	5.7	94.3		Tamaño Maximo Nominal <u>1 1/2"</u>
1"	25.400	1,097.0	4.3	10.0	90.0		Grava (%) <u>34.5</u>
3/4"	19.000	1,850.0	7.2	17.3	82.7		Arena (%) <u>35.7</u>
1/2"	12.700	1,890.0	7.4	24.7	75.3		Finos (%) <u>29.8</u>
3/8"	9.520	1,589.0	6.2	30.9	69.1		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	919.0	3.6	34.5	65.5		Limite Liquido (%) <u>0</u>
N° 8	2.360	62.9	5.0	39.4	60.6		Limite Plastico (%) <u>NP</u>
N° 10	2.000	17.9	1.4	40.9	59.1		Indice de Plasticidad (%) <u>NP</u>
N° 16	1.190	45.8	3.6	44.5	55.5		Clasificacion SUCS <u>SM</u>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <u>A-2-4 (0)</u>
N° 30	0.600	47.3	3.7	48.2	51.8		
N° 40	0.420	32.0	2.5	50.8	49.3		
N° 50	0.300	36.9	2.9	53.7	46.3		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	82.0	6.5	60.2	39.9		
N° 100	0.150	42.9	3.4	63.5	36.5		
N° 200	0.074	83.9	6.6	70.2	29.8		
Pasante		377.2	29.8	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

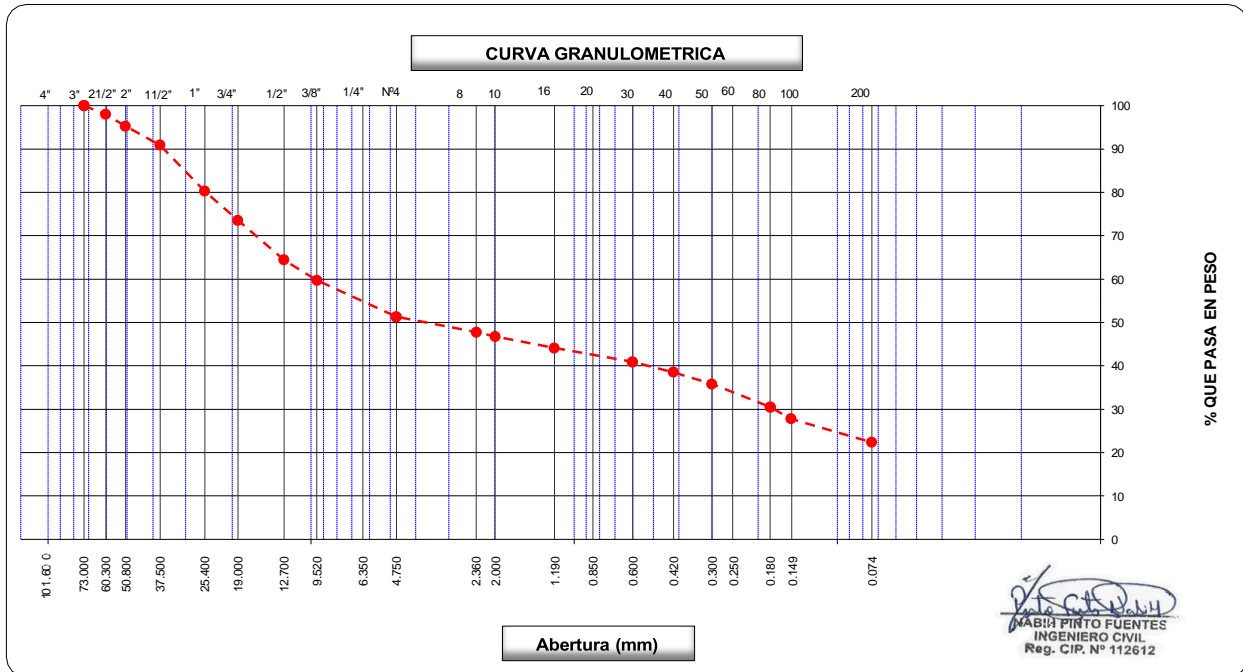
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.49-0.62</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>19,621.0</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>781.1</b>
2 1/2"	60.300	<b>397.0</b>	2.0	2.0	98.0		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>539.0</b>	2.8	4.8	95.2		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>849.0</b>	4.3	9.1	90.9		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,083.0</b>	10.6	19.7	80.3		Grava (%) <b>48.7</b>
3/4"	19.000	<b>1,318.0</b>	6.7	26.4	73.6		Arena (%) <b>29.0</b>
1/2"	12.700	<b>1,791.0</b>	9.1	35.6	64.4		Finos (%) <b>22.4</b>
3/8"	9.520	<b>925.0</b>	4.7	40.3	59.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>1,649.0</b>	8.4	48.7	51.3		Limite Liquido (%) <b>41</b>
N° 8	2.360	<b>54.0</b>	3.6	52.2	47.8		Limite Plastico (%) <b>18</b>
N° 10	2.000	<b>15.2</b>	1.0	53.2	46.8		Indice de Plasticidad (%) <b>23</b>
N° 16	1.190	<b>40.3</b>	2.7	55.9	44.1		Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-7 (1)</b>
N° 30	0.600	<b>49.0</b>	3.2	59.1	40.9		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	<b>35.9</b>	2.4	61.5	38.5		
N° 50	0.300	<b>41.2</b>	2.7	64.2	35.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>80.9</b>	5.3	69.5	30.5		
N° 100	0.150	<b>41.3</b>	2.7	72.2	27.8		
N° 200	0.074	<b>82.7</b>	5.4	77.6	22.4		
Pasante		<b>340.6</b>	22.4	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: 01+993.48	Descripción: E-05	Cor. Este: 629429.187	Ing. Responsable : N. PINTO F.
Zona: Pista principal	Profundidad: 0.49-0.62	Fecha : 07/04/2021	
Calicata: C-15	Cor. Norte: 9248850.459	Lado : Izquierdo	Jefe Laboratorio : ROMAN QUISPE

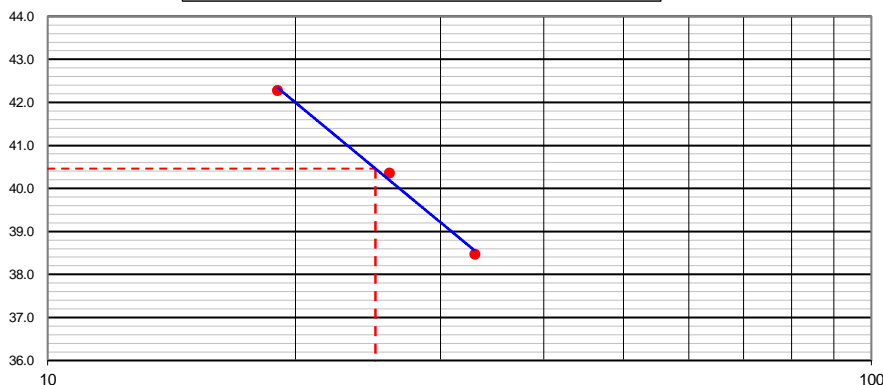
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		11	19	13	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	31.22	33.94	33.30	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.37	28.19	27.58	
Peso de Tarro	gr.	13.76	13.94	14.05	
Peso de Agua	gr.	4.85	5.75	5.72	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.61	14.25	13.53	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	38.46	40.35	42.28	41
Numero de Golpes		33	26	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		32	31		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	15.56	13.68		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	14.25	12.68		
Peso de Tarro	gr.	7.09	7.21		
Peso de Agua	gr.	1.31	1.00		
Peso de Suelo seco	gr.	7.16	5.47		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	18.30	18.28		18

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	41
Limite Plastico	18
Indice de Plasticidad	23

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**MARIA PIRTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.49-0.62</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

#### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1317.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1194.2	
Peso del agua contenida (gr)	123.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1194.2	
Contenido de Humedad (%)	10.30	
Contenido de Humedad Promedio (%)	10.3	

  
MARÍA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.49-0.62</b>	Fecha : <b>30/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

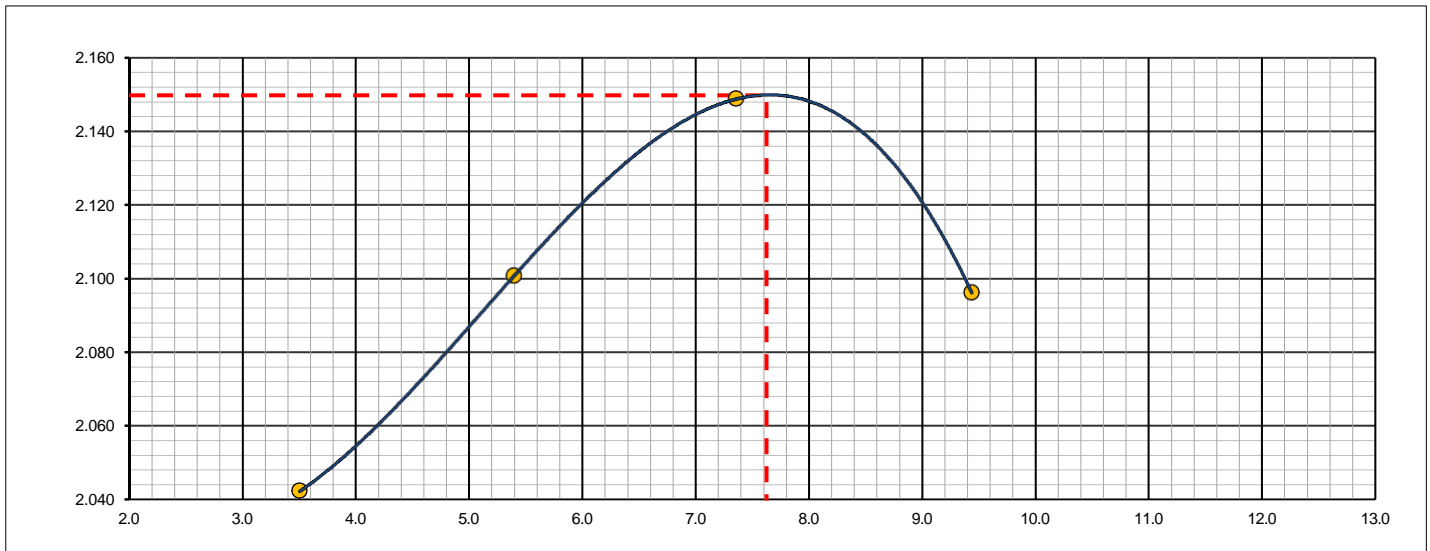
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6384	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,836	11,047	11,242	11,215
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,452	4,663	4,858	4,831
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.114	2.214	2.307	2.294
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	501.5	445.1	593.9	450.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	484.5	422.3	553.2	411.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	17.0	22.8	40.7	38.8
Peso del suelo seco	gr.	485	422	553	411
Contenido de agua	%	3.5	5.4	7.4	9.4
Densidad Seca	gr/cc	2.042	2.101	2.149	2.096

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.150	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	01+993.48	Descripción:	E-05	Cor. Este:	629429.187	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.49-0.62	Fecha :	30/03/2022		
Calicata:	C-15	Cor. Norte:	9248850.459	Lado :	Izquierdo	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	51	49	48			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13308.0		12661.0		12690.0	
Peso de molde (g)	8429.0		7986.0		8279.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4879.0		4675.0		4411.0	
Volumen del molde (cm³)	2109.0		2127.0		2119.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.313		2.198		2.082	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	419.3		460.6		497.3	
Peso suelo seco + tara (g)	389.7		428.1		462.3	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	29.6		32.5		35.0	
Peso de suelo seco (g)	389.7		428.1		462.3	
Contenido de humedad (%)	7.6		7.6		7.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.150		2.043		1.935	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	24	29	0.737	0.641	33	0.838	0.729	39	0.991	0.861
01/04/21	17:00	48	42	1.067	0.928	49	1.245	1.082	56	1.422	1.237
02/04/21	17:00	72	66	1.676	1.458	76	1.930	1.679	89	2.261	1.966
03/04/21	17:00	96	89	2.261	1.966	95	2.413	2.098	119	3.023	2.628

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-51		MOLDE Nº		M-49		MOLDE Nº		M-48	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		56	54.2			20	18.3			11	8.8		
1.270	0.050		96	94.2			27	25.7			20	18.2		
1.905	0.075		111	109.2			42	40.6			29	27.0		
2.540	0.100	70.455	129	127.7	-	9.0	72	70.6	-	5.0	37	35.4	-	2.5
3.810	0.150		132	130.0			87	85.2			44	42.2		
5.080	0.200	105.68	157	155.0	-	7.3	102	100.6	-	4.7	52	50.1	-	2.4
6.350	0.250		200	198.0			123	121.2			64	62.2		
7.620	0.300		294	292.1			146	143.9			81	79.6		
10.160	0.400		406	404.3			189	187.7			97	95.0		
12.700	0.500		517	515.4			221	219.8			107	105.4		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*MABIN PINTO FUENTES*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

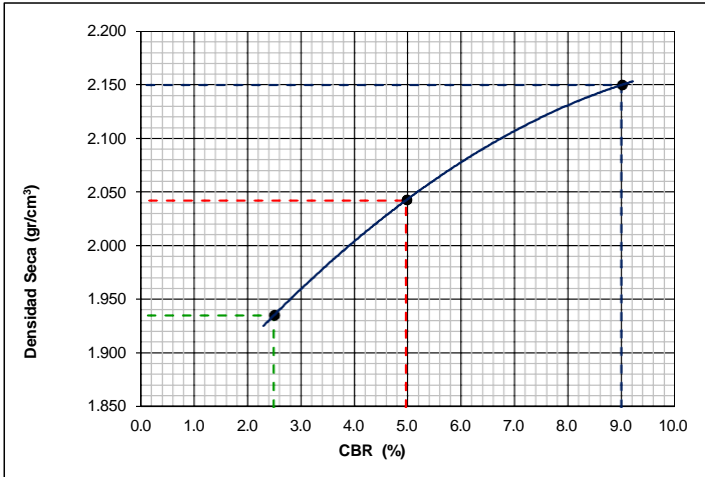
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** *DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

**Tramo :** *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO*

<b>km:</b> <i>01+993.48</i>	<b>Descripción:</b> <i>E-05</i>	<b>Cor. Este:</b> <i>629429.187</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>N. PINTO F.</i>
<b>Zona:</b> <i>Pista principal</i>	<b>Profundidad:</b> <i>0.49-0.62</i>	<b>Fecha :</b> <i>01/03/2022</i>	
<b>Calicata:</b> <i>C-15</i>	<b>Cor. Norte:</b> <i>9248850.459</i>	<b>Lado :</b> <i>Izquierdo</i>	<b>Jefe Laboratorio :</b> <i>ROMAN QUISPE</i>

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.150</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.042
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.935

**RESULTADOS:**

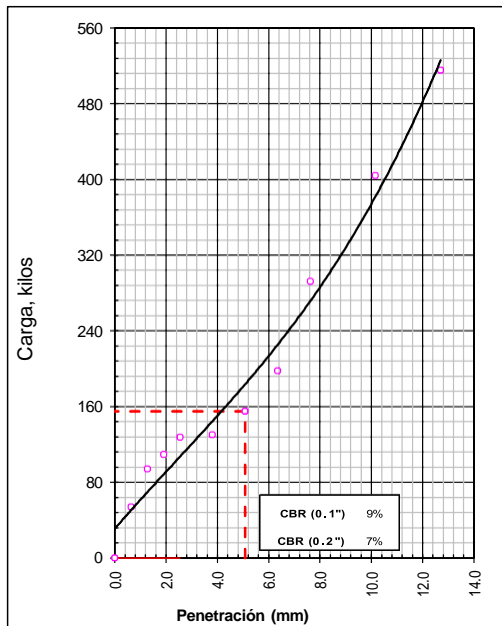
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>9.0</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>5.0</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>2.5</b>	%

**OBSERVACIONES:**

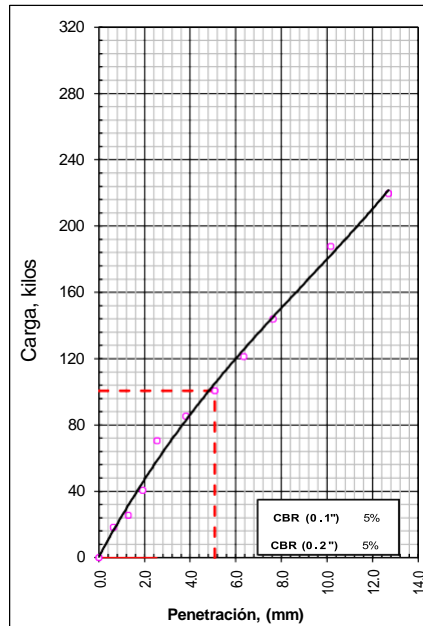
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. G.P. N° 112612

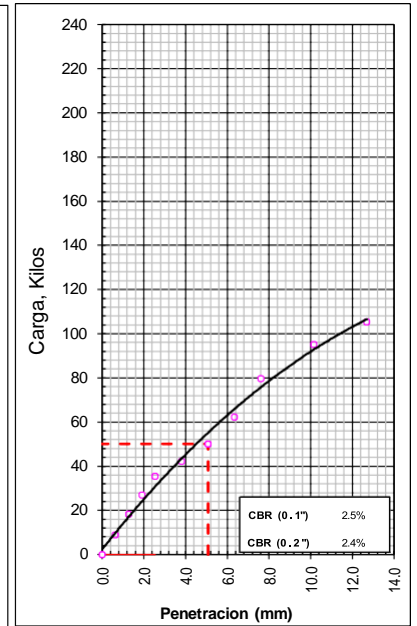
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

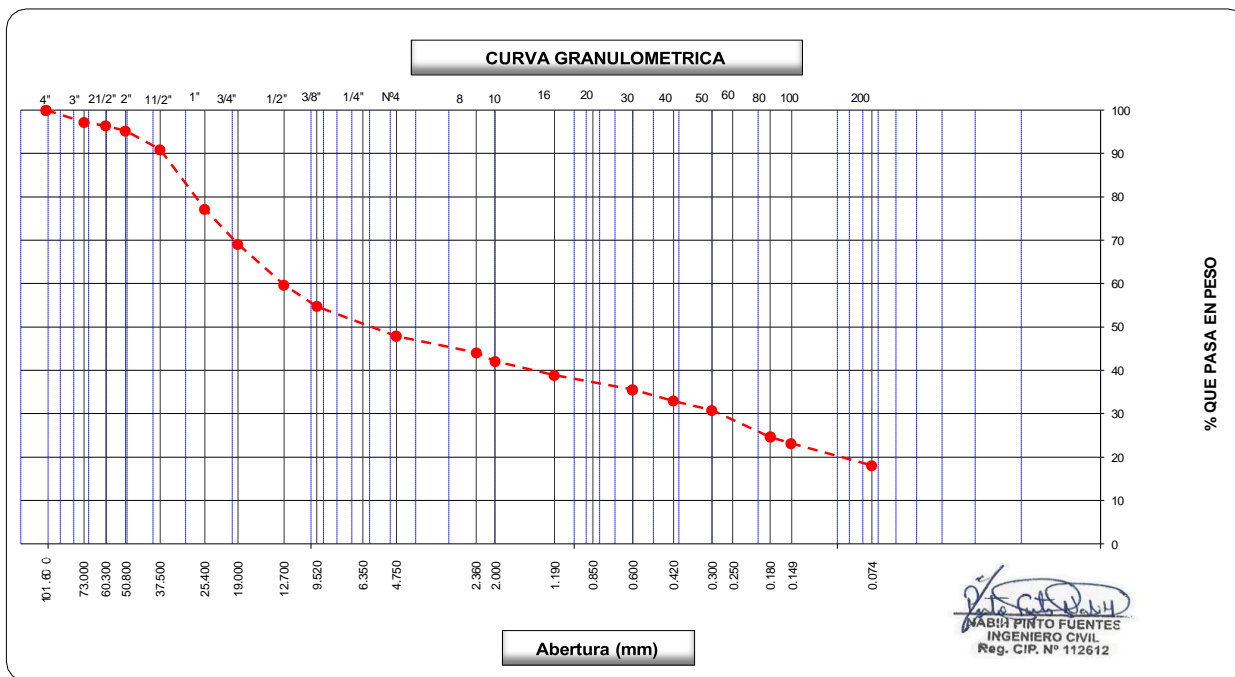
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.69</b>	Fecha : <b>24/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>19,752.0</b>
3"	73.000	<b>550.0</b>	2.8	2.8	97.2		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>781.1</b>
2 1/2"	60.300	<b>169.0</b>	0.9	3.6	96.4		
2"	50.800	<b>221.0</b>	1.1	4.8	95.2		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>851.0</b>	4.3	9.1	90.9		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>2,717.0</b>	13.8	22.8	77.2		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,600.0</b>	8.1	30.9	69.1		Grava (%) <b>52.1</b>
1/2"	12.700	<b>1,854.0</b>	9.4	40.3	59.7		Arena (%) <b>29.8</b>
3/8"	9.520	<b>972.0</b>	4.9	45.2	54.8		Finos (%) <b>18.1</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,355.0</b>	6.9	52.1	47.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>62.6</b>	3.8	55.9	44.1		Limite Liquido (%) <b>33</b>
N° 10	2.000	<b>32.5</b>	2.0	57.9	42.1		Limite Plastico (%) <b>20</b>
N° 16	1.190	<b>52.4</b>	3.2	61.1	38.9		Indice de Plasticidad (%) <b>13</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>54.1</b>	3.3	64.5	35.5		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>41.9</b>	2.6	67.0	33.0		
N° 50	0.300	<b>35.6</b>	2.2	69.2	30.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>99.6</b>	6.1	75.3	24.7		
N° 100	0.150	<b>24.8</b>	1.5	76.8	23.2		
N° 200	0.074	<b>82.7</b>	5.1	81.9	18.1		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>294.9</b>	18.1	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

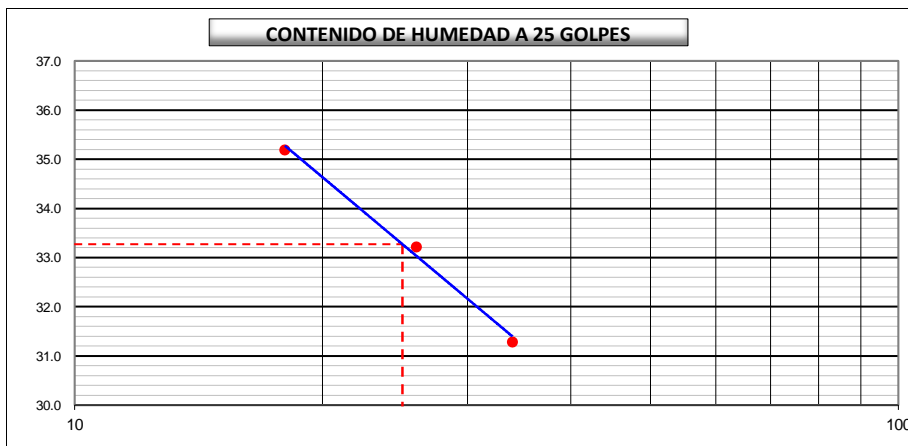
km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.69</b>	Fecha : <b>30/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		1	3	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.99	34.16	32.12	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.25	29.17	27.46	
Peso de Tarro	gr.	14.10	14.15	14.22	
Peso de Agua	gr.	4.74	4.99	4.66	
Peso del Suelo Seco	gr.	15.15	15.02	13.24	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	31.29	33.22	35.20	<b>33</b>
Numero de Golpes		34	26	18	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		26	31		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	12.66	13.25		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	11.75	12.22		
Peso de Tarro	gr.	7.10	7.17		
Peso de Agua	gr.	0.91	1.03		
Peso de Suelo seco	gr.	4.65	5.05		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.57	20.40		<b>20</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>33</b>
Limite Plastico	<b>20</b>
Indice de Plasticidad	<b>13</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**NABIL PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **01+993.48**

Descripción: **E-06**

Cor. Este: **629429.187**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.62-0.69**

Fecha : **24/02/2022**

Calicata: **C-15**

Cor. Norte: **9248850.459**

Lado : **Izquierdo**

Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1362.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1243.0	
Peso del agua contenida (gr)	119.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1243.0	
Contenido de Humedad (%)	9.60	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.6	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.69</b>	Fecha : <b>30/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

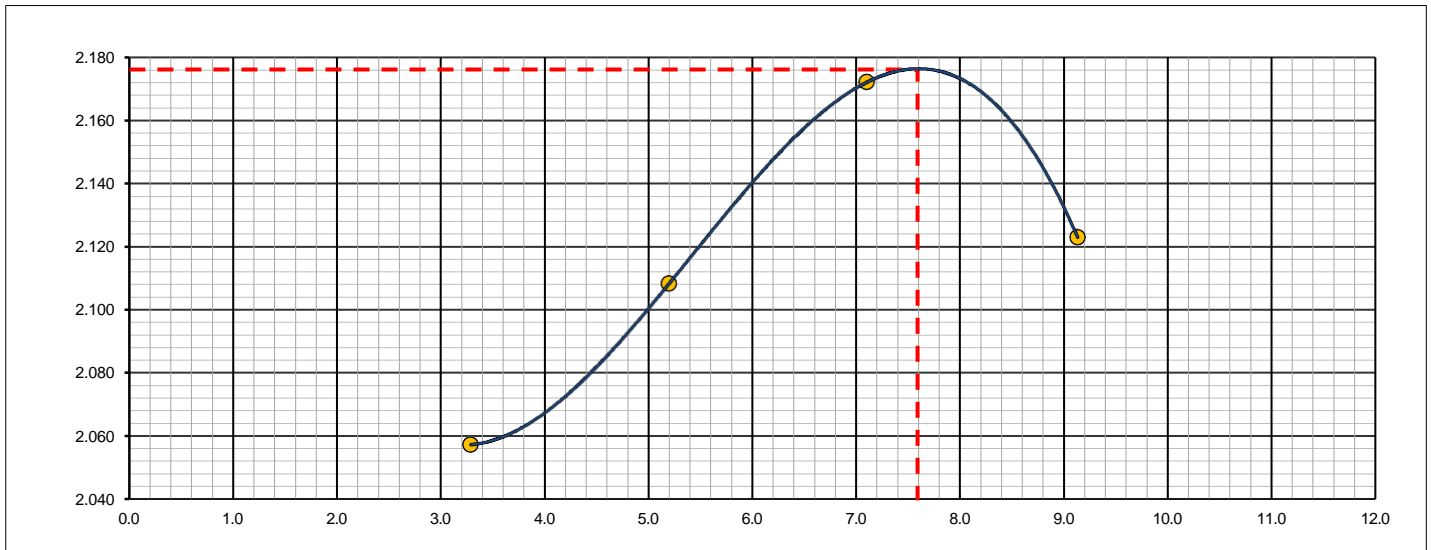
Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6384	gr.	N° de golpes	56Glp.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	10,860	11,055	11,283	11,263
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,476	4,671	4,899	4,879
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.125	2.218	2.326	2.317
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	400.9	438.9	470.4	489.0
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	388.1	417.2	439.2	448.1
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	12.8	21.7	31.2	40.9
Peso del suelo seco	gr.	388	417	439	448
Contenido de agua	%	3.3	5.2	7.1	9.1
Densidad Seca	gr/cc	2.057	2.108	2.172	2.123

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.176	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-06</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.69</b>	Fecha : <b>30/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	26	22	21			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13146.0		12808.0		12537.0	
Peso de molde (g)	8210.0		8124.0		8087.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4936.0		4684.0		4450.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2106.0		2111.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.342		2.224		2.108	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	470.0		426.2		488.3	
Peso suelo seco + tara (g)	436.8		396.1		453.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	33.2		30.1		34.5	
Peso de suelo seco (g)	436.8		396.1		453.8	
Contenido de humedad (%)	7.6		7.6		7.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.176		2.067		1.959	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	24	25	0.635	0.552	27	0.686	0.596	35	0.889	0.773
01/04/21	17:00	48	39	0.991	0.861	42	1.067	0.928	59	1.499	1.303
02/04/21	17:00	72	52	1.321	1.149	69	1.753	1.524	85	2.159	1.877
03/04/21	17:00	96	78	1.981	1.723	90	2.286	1.988	105	2.667	2.319

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-26		MOLDE N°		M-22		MOLDE N°		M-21	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		50.1	48.4			42.3	40.6			27.3	25.6		
1.270	0.050		80.4	78.7			63.1	61.4			39.9	38.2		
1.905	0.075		143.2	141.5			96.6	94.9			53.2	51.5		
2.540	0.100	70.455	213.2	211.6	-	14.9	129.9	128.2	-	9.0	78.6	76.9	-	5.4
3.810	0.150		267.9	266.3			165.8	164.1			107.4	105.7		
5.080	0.200	105.68	352.4	350.8	-	16.5	247.2	245.6	-	11.6	154.2	152.5	-	7.2
6.350	0.250		467.5	466.0			358.7	357.1			212.3	210.7		
7.620	0.300		686.3	684.9			459.6	458.1			300.4	298.8		
10.160	0.400		796.2	794.8			565.7	564.2			376.8	375.2		
12.700	0.500		908.1	906.8			695.3	693.9			456.8	455.3		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*M. Pinto Fuentes*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

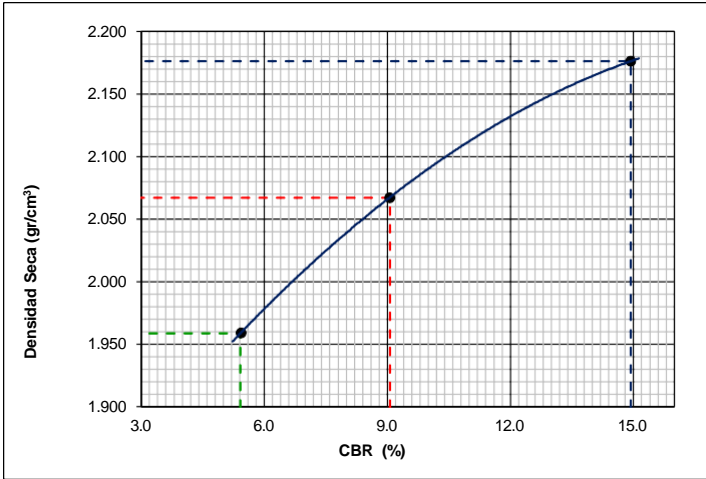
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 01+993.48	<b>Descripción:</b> E-06	<b>Cor. Este:</b> 629429.187	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.62-0.69	<b>Fecha :</b> 03/04/2022	
<b>Calicata:</b> C-15	<b>Cor. Norte:</b> 9248850.459	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.176
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.6
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.067
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.959

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= 14.9 %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= 9.1 %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= 5.4 %

**OBSERVACIONES:**

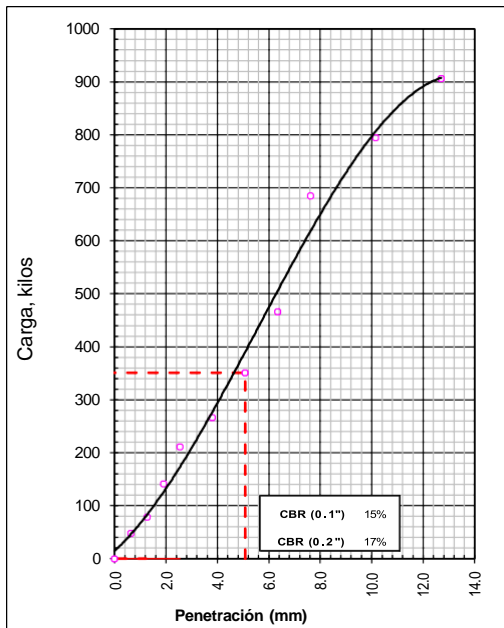
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

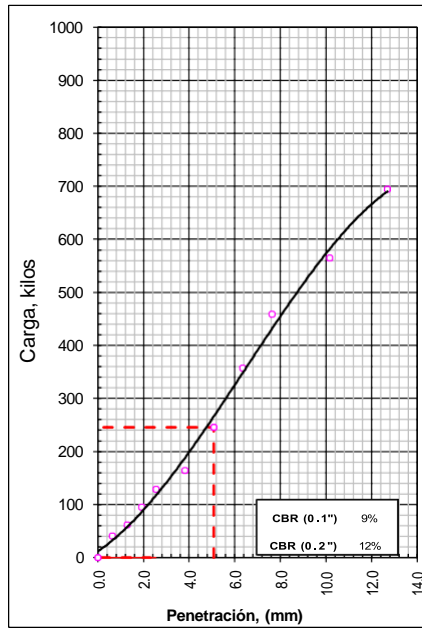
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

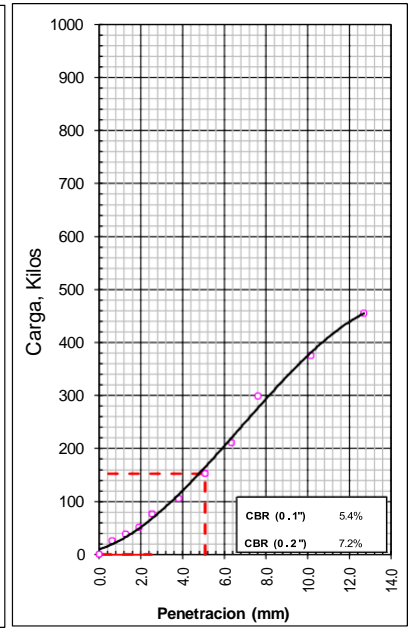
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

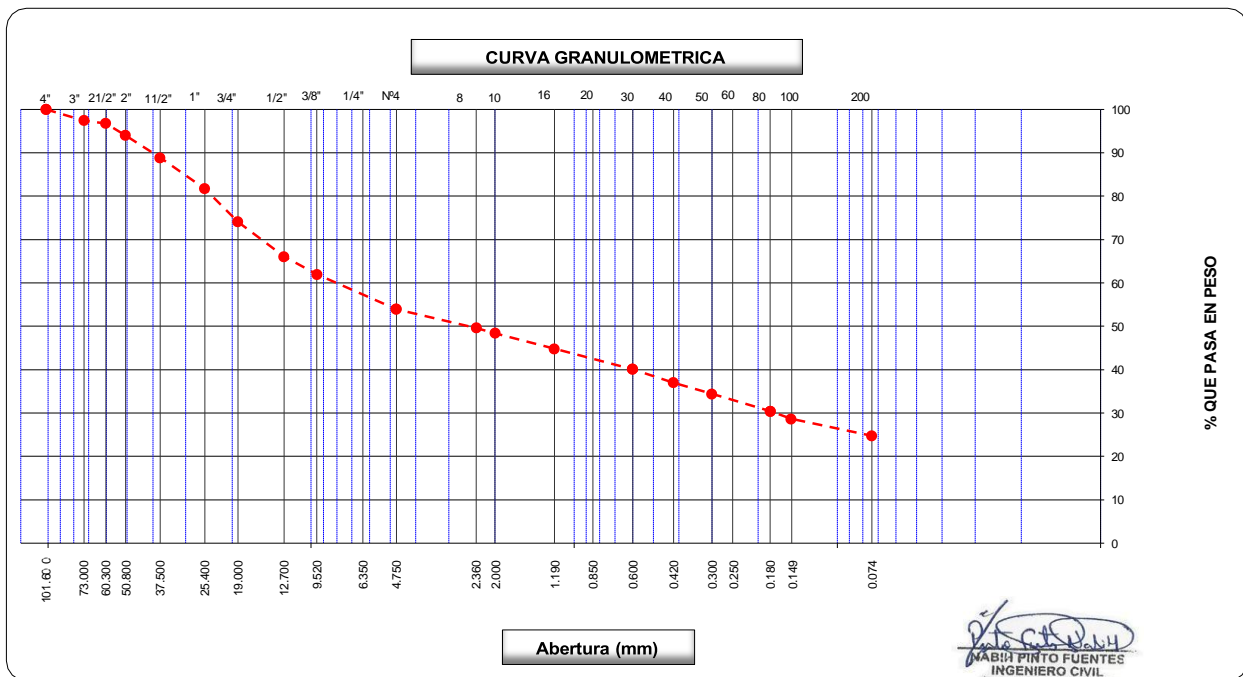
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.95</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>19,842.0</b>
3"	73.000	<b>501.0</b>	2.5	2.5	97.5		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>782.9</b>
2 1/2"	60.300	<b>136.0</b>	0.7	3.2	96.8		
2"	50.800	<b>552.0</b>	2.8	6.0	94.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,015.0</b>	5.1	11.1	88.9		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>1,418.0</b>	7.2	18.3	81.7		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,518.0</b>	7.7	25.9	74.1		Grava (%) <b>46.1</b>
1/2"	12.700	<b>1,591.0</b>	8.0	33.9	66.1		Arena (%) <b>29.2</b>
3/8"	9.520	<b>810.0</b>	4.1	38.0	62.0		Finos (%) <b>24.8</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,596.0</b>	8.0	46.1	54.0		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>62.6</b>	4.3	50.4	49.6		Limite Liquido (%) <b>62</b>
N° 10	2.000	<b>17.6</b>	1.2	51.6	48.4		Limite Plastico (%) <b>28</b>
N° 16	1.190	<b>52.4</b>	3.6	55.2	44.8		Indice de Plasticidad (%) <b>34</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>68.4</b>	4.7	59.9	40.1		Clasificacion AASHTO <b>A-2-7 (2)</b>
N° 40	0.420	<b>45.3</b>	3.1	63.0	37.0		
N° 50	0.300	<b>37.0</b>	2.6	65.6	34.4		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>58.4</b>	4.0	69.6	30.4		
N° 100	0.150	<b>25.2</b>	1.7	71.3	28.7		
N° 200	0.074	<b>56.9</b>	3.9	75.2	24.8		
Pasante		<b>359.1</b>	24.8	100.0			<b>Observaciones</b>



*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

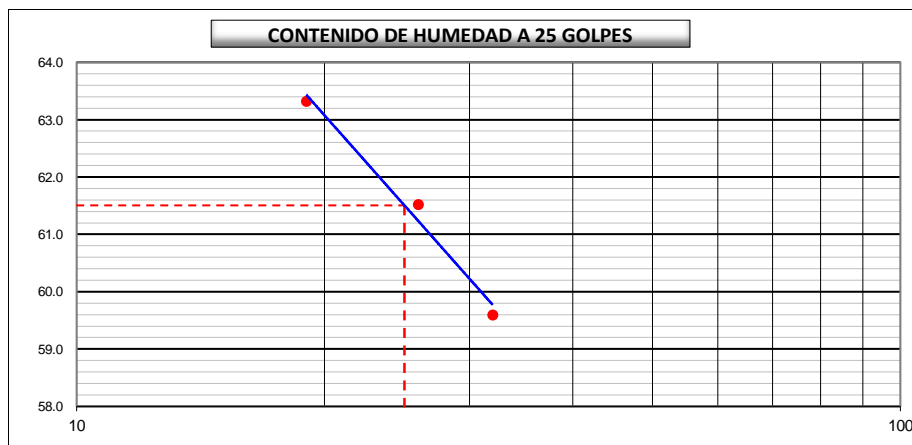
<b>km:</b> 01+993.48	<b>Descripción:</b> E-07	<b>Cor. Este:</b> 629429.187	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.69-0.95	<b>Fecha :</b> 06/04/2021	
<b>Calicata:</b> C-15	<b>Cor. Norte:</b> 9248850.459	<b>Lado :</b> Izquierdo	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		6	5	12	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	30.03	31.54	29.89	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	24.13	24.73	23.52	
Peso de Tarro	gr.	14.23	13.66	13.46	
Peso de Agua	gr.	5.90	6.81	6.37	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.90	11.07	10.06	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	59.60	61.52	63.32	62
Numero de Golpes		32	26	19	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		35	32		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	14.59	13.90		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.99	12.44		
Peso de Tarro	gr.	7.26	7.05		
Peso de Agua	gr.	1.60	1.46		
Peso de Suelo seco	gr.	5.73	5.39		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.92	27.09		28



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	62
Limite Plastico	28
Indice de Plasticidad	34
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*N. PINTO F.*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.95</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1432.2</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1235.7</b>	
Peso del agua contenida (gr)	196.5	
Peso de la muestra seca (gr)	1235.7	
Contenido de Humedad (%)	15.90	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>15.9</b>	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

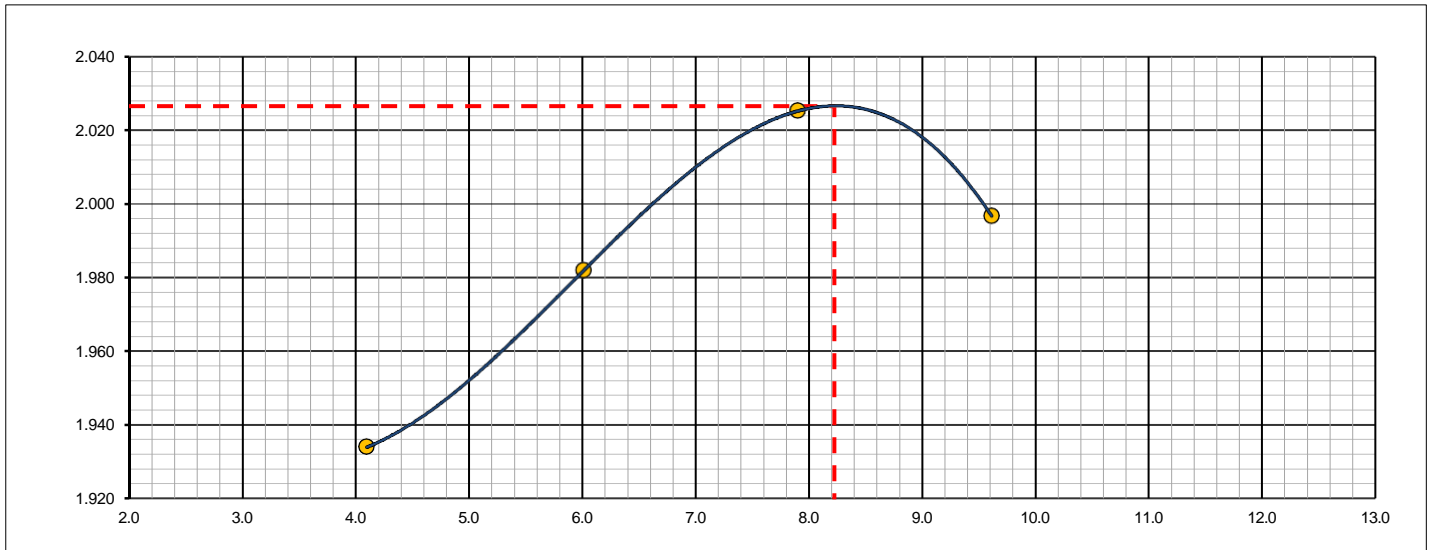
km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.95</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,650	10,835	11,012	11,019				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,240	4,425	4,602	4,609				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.013	2.101	2.185	2.189				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	421.2	433.6	520.3	433.5				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	404.6	409.0	482.2	395.5				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	16.6	24.6	38.1	38.0				
Peso del suelo seco	gr.	405	409	482	396				
Contenido de agua	%	4.1	6.0	7.9	9.6				
Densidad Seca	gr/cc	1.934	1.982	2.025	1.997				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.027	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.2	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. PINTO F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.95</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	26		27		28	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12833.0		12178.0		12898.0	
Peso de molde (g)	8210.0		7712.0		8727.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4623.0		4466.0		4171.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2141.0		2111.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.193		2.086		1.976	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	420.6		512.2		493.5	
Peso suelo seco + tara (g)	388.7		473.4		456.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	31.9		38.8		37.5	
Peso de suelo seco (g)	388.7		473.4		456.0	
Contenido de humedad (%)	8.2		8.2		8.2	
Densidad seca (g/cm³)	2.027		1.928		1.826	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	22	0.559	0.486	33	0.838	0.729	41	1.041	0.906
27/02/21	17:00	48	37	0.940	0.817	41	1.041	0.906	59	1.499	1.303
28/02/21	17:00	72	46	1.168	1.016	59	1.499	1.303	75	1.905	1.657
01/03/21	17:00	96	55	1.397	1.215	72	1.829	1.590	92	2.337	2.032

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-26		MOLDE Nº		M-27		MOLDE Nº		M-28	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		15.2	13.5			10.0	8.3			5.1	3.4		
1.270	0.050		33.1	31.4			16.3	14.6			8.6	6.9		
1.905	0.075		55.3	53.6			27.4	25.7			15.0	13.3		
2.540	0.100	70.455	75.0	73.3	-	5.2	42.0	40.3	-	2.8	23.0	21.3	-	1.5
3.810	0.150		85.4	83.7			59.5	57.8			29.4	27.7		
5.080	0.200	105.68	95.0	93.3	-	4.4	75.0	73.3	-	3.4	39.0	37.3	-	1.8
6.350	0.250		125.4	123.7			92.7	91.0			43.7	42.0		
7.620	0.300		142.5	140.8			111.3	109.6			52.1	50.4		
10.160	0.400		162.3	160.6			128.5	126.8			66.5	64.8		
12.700	0.500		189.3	187.6			140.1	138.4			82.3	80.6		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

#### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

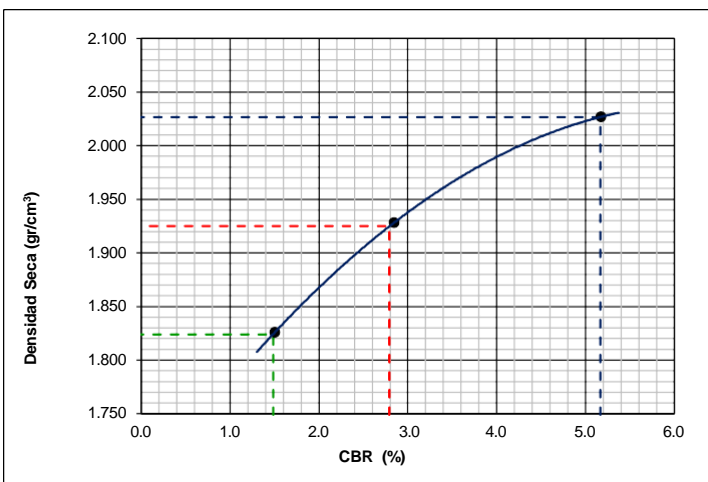
Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-07</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.69-0.95</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

#### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR

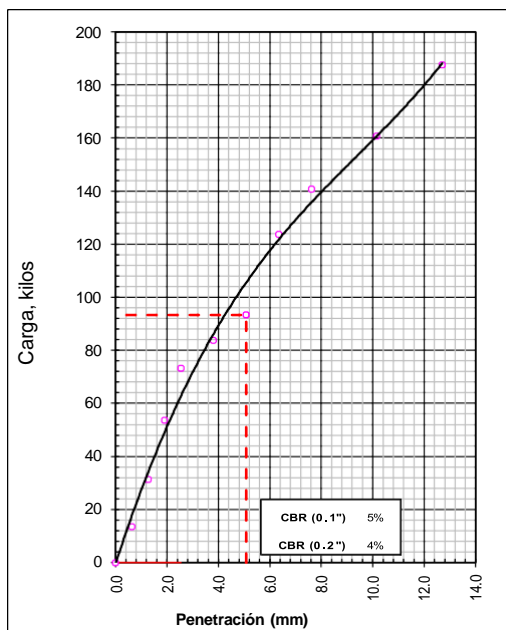


<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.027</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.2</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.925
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.824

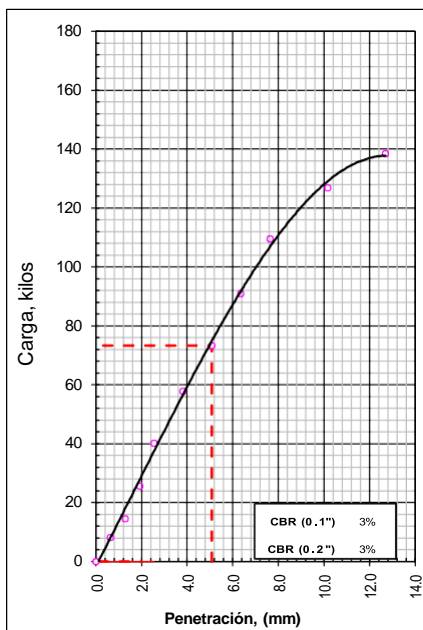
<b>RESULTADOS:</b>			
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	5.2	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	2.8	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	1.5	%

**OBSERVACIONES:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
  
N. PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612

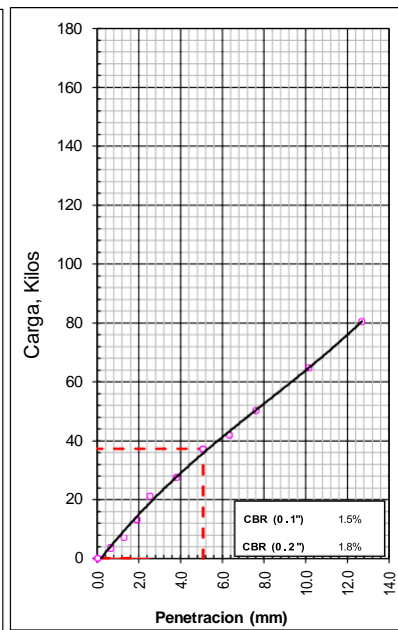
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

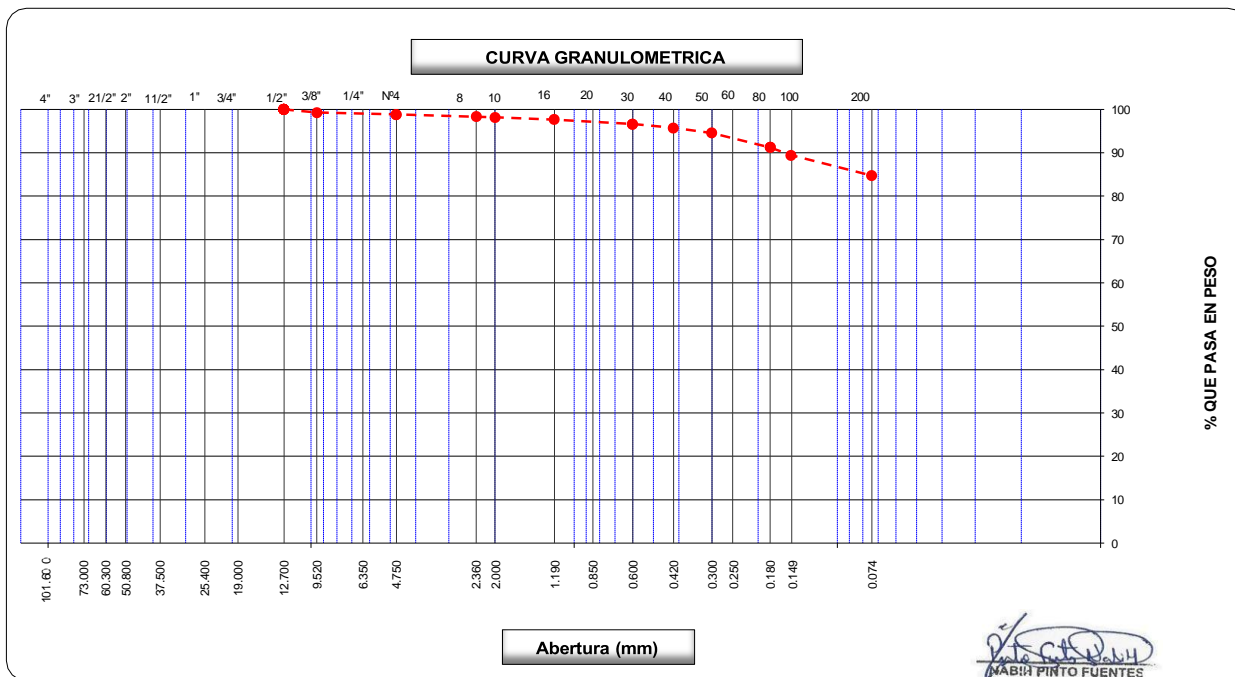
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,469.3</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>3/8"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>1.2</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>14.1</b>
1/2"	12.700				100.0		Finos (%) <b>84.7</b>
3/8"	9.520	<b>10.9</b>	0.7	0.7	99.3		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>6.2</b>	0.4	1.2	98.8		Limite Liquido (%) <b>54</b>
N° 8	2.360	<b>7.1</b>	0.5	1.6	98.4		Limite Plastico (%) <b>22</b>
N° 10	2.000	<b>2.5</b>	0.2	1.8	98.2		Indice de Plasticidad (%) <b>32</b>
N° 16	1.190	<b>8.0</b>	0.5	2.4	97.7		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (19)</b>
N° 30	0.600	<b>15.2</b>	1.0	3.4	96.6		
N° 40	0.420	<b>13.0</b>	0.9	4.3	95.7		
N° 50	0.300	<b>16.9</b>	1.2	5.4	94.6		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>49.3</b>	3.4	8.8	91.2		
N° 100	0.150	<b>26.2</b>	1.8	10.6	89.5		
N° 200	0.074	<b>69.2</b>	4.7	15.3	84.7		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>1,244.8</b>	84.7	100.0			



*N. Pinto Fuentes*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

0

Proyecto de tesis : **NTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUE**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>18/03/2021</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

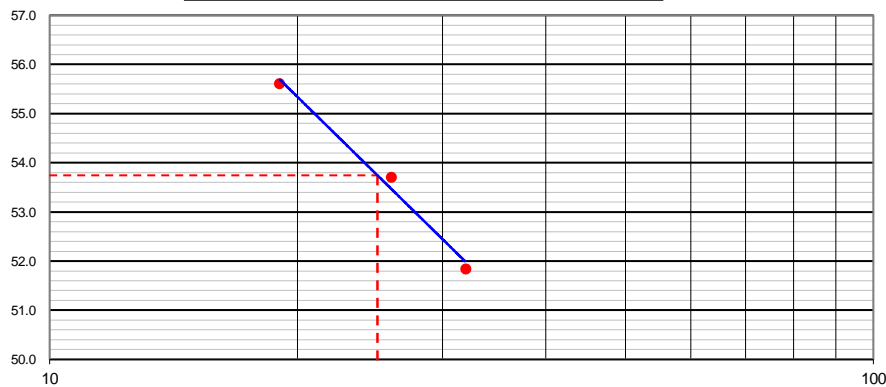
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>19</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>36.12</b>	<b>35.09</b>	<b>33.87</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>28.65</b>	<b>27.84</b>	<b>26.73</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.24	14.34	13.89	
Peso de Agua	gr.	7.47	7.25	7.14	
Peso del Suelo Seco	gr.	14.41	13.50	12.84	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	51.84	53.70	55.61	<b>54</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>29</b>	<b>22</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>15.86</b>	<b>16.41</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>14.27</b>	<b>14.71</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.14	7.09		
Peso de Agua	gr.	1.59	1.70		
Peso de Suelo seco	gr.	7.13	7.62		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	22.30	22.31		<b>22</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>54</b>
Limite Plastico	<b>22</b>
Indice de Plasticidad	<b>32</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*N. PINTO F.*  
**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1292.3</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1013.6</b>	
Peso del agua contenida (gr)	278.7	
Peso de la muestra seca (gr)	1013.6	
Contenido de Humedad (%)	27.50	
Contenido de Humedad Promedio (%)	<b>27.5</b>	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DESEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>30/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

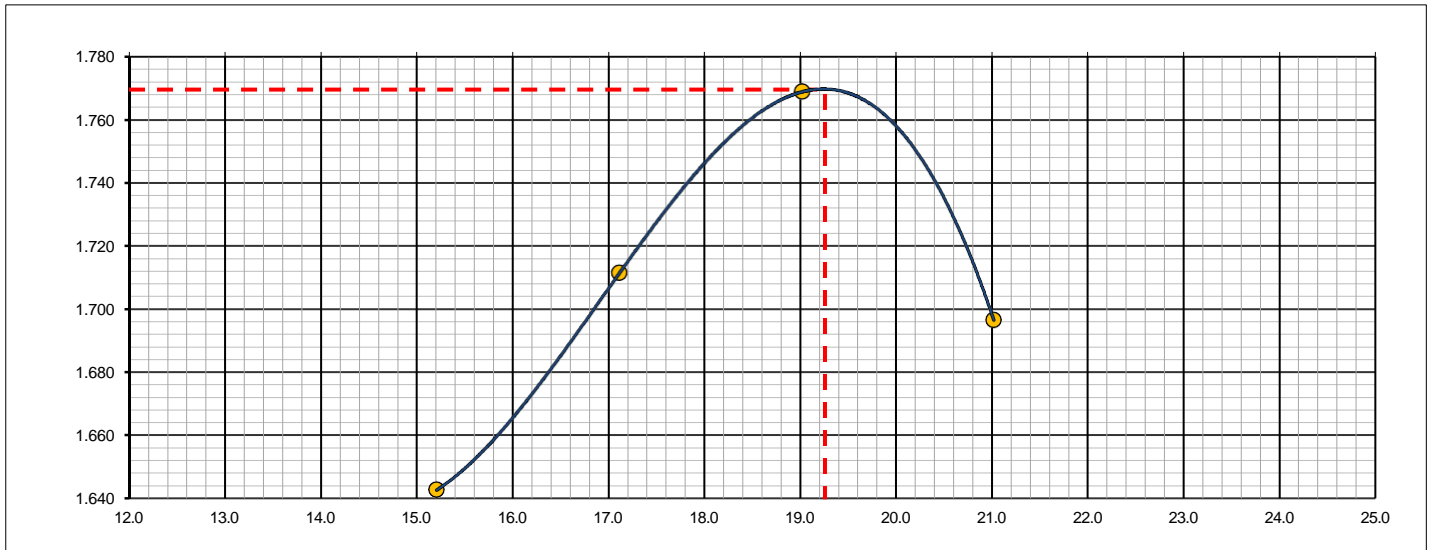
Molde N° 1	Diametro Molde	<b>4"</b>	6"	Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	<b>A</b>	B	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	<b>56Glp.</b>

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,969	6,074	6,169	6,120
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,783	1,888	1,983	1,934
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.893	2.004	2.105	2.053
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	411.3	310.7	368.6	358.2
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	357.0	265.3	309.7	296.0
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	54.3	45.4	58.9	62.2
Peso del suelo seco	gr.	357	265	310	296
Contenido de agua	%	15.2	17.1	19.0	21.0
Densidad Seca	gr/cc	1.643	1.711	1.769	1.697

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.770	(gr/cm3)	Humedad óptima	19.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y ASFALTO**

Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01  
Revisión: 1  
Página: 5 de 6

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Certificado:**

Proyecto de tesi **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>30/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	46	40	54			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11890.0		11246.0		10415.0	
Peso de molde (g)	7410.0		6984.0		6358.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4480.0		4262.0		4057.0	
Volumen del molde (cm³)	2121.0		2122.0		2134.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.112		2.008		1.901	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	632.2		456.9		506.9	
Peso suelo seco + tara (g)	529.9		383.3		424.8	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	102.3		73.6		82.1	
Peso de suelo seco (g)	529.9		383.3		424.8	
Contenido de humedad (%)	19.3		19.2		19.3	
Densidad seca (g/cm³)	1.770		1.685		1.593	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
30/03/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
31/03/21	17:00	24	51	1.295	1.126	62	1.575	1.369	70	1.778	1.546
01/04/21	17:00	48	135	3.429	2.982	152	3.861	3.357	175	4.445	3.865
02/04/21	17:00	72	173	4.394	3.821	240	6.096	5.301	266	6.756	5.875
03/04/21	17:00	96	227	5.766	5.014	305	7.747	6.737	350	8.890	7.730

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-46		MOLDE Nº		M-40		MOLDE Nº		M-54	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		5.5	10.1			2.3	5.9			1.4	4.6		
1.270	0.050		10.8	17.3			7.5	12.9			3.1	6.9		
1.905	0.075		22.6	33.2			14.2	21.8			6.3	11.2		
2.540	0.100	70.455	33.0	47.1	-	3.3	20.6	30.5	-	2.2	10.0	16.2	-	1.1
3.810	0.150		35.3	50.2			25.4	36.9			11.0	17.6		
5.080	0.200	105.68	40.8	57.6	-	2.7	29.1	41.9	-	2.0	12.0	18.9	-	0.9
6.350	0.250		49.1	68.9			34.7	49.5			14.4	22.2		
7.620	0.300		65.5	90.9			38.0	53.9			19.1	28.5		
10.160	0.400		81.6	112.7			47.1	66.2			22.8	33.5		
12.700	0.500		94.5	130.0			59.3	82.6			27.1	39.2		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,  
CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Código: PRM-SPHI-301-LAB-GR-01

Revisión: 1

Página: 6 de 6

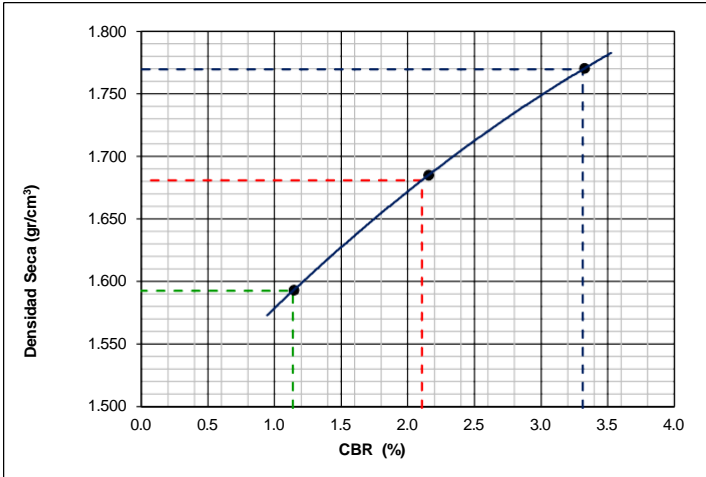
**Certificado:**

Proyecto de tes **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>01+993.48</b>	Descripción: <b>E-08</b>	Cor. Este: <b>629429.187</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>03/04/2022</b>	
Calicata: <b>C-15</b>	Cor. Norte: <b>9248850.459</b>	Lado : <b>Izquierdo</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.770</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>19.3</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.681
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.593

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.1</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.1</b> %

**OBSERVACIONES:**

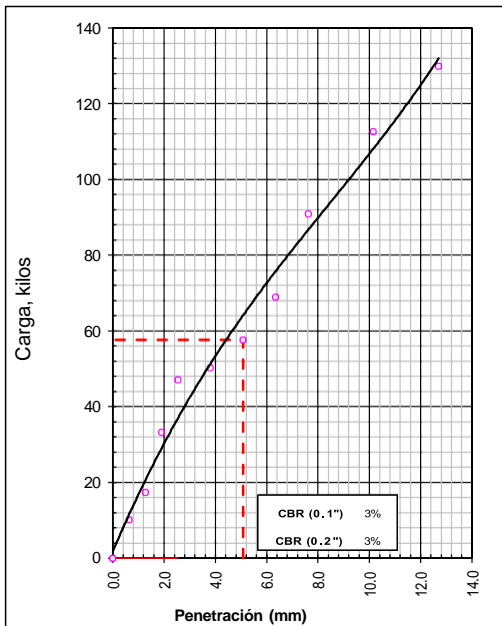
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

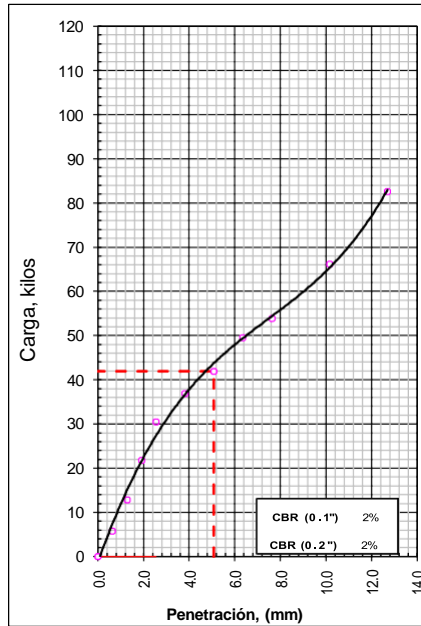
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

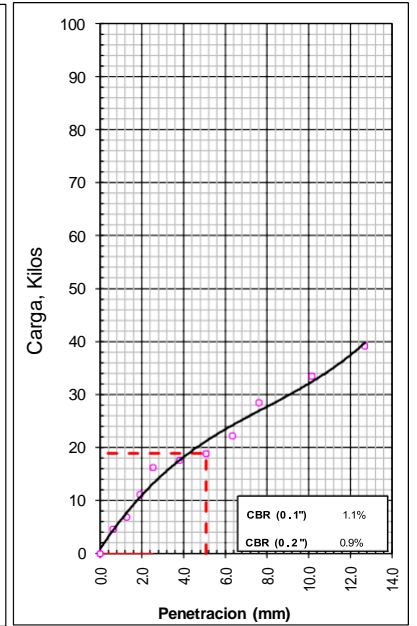
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

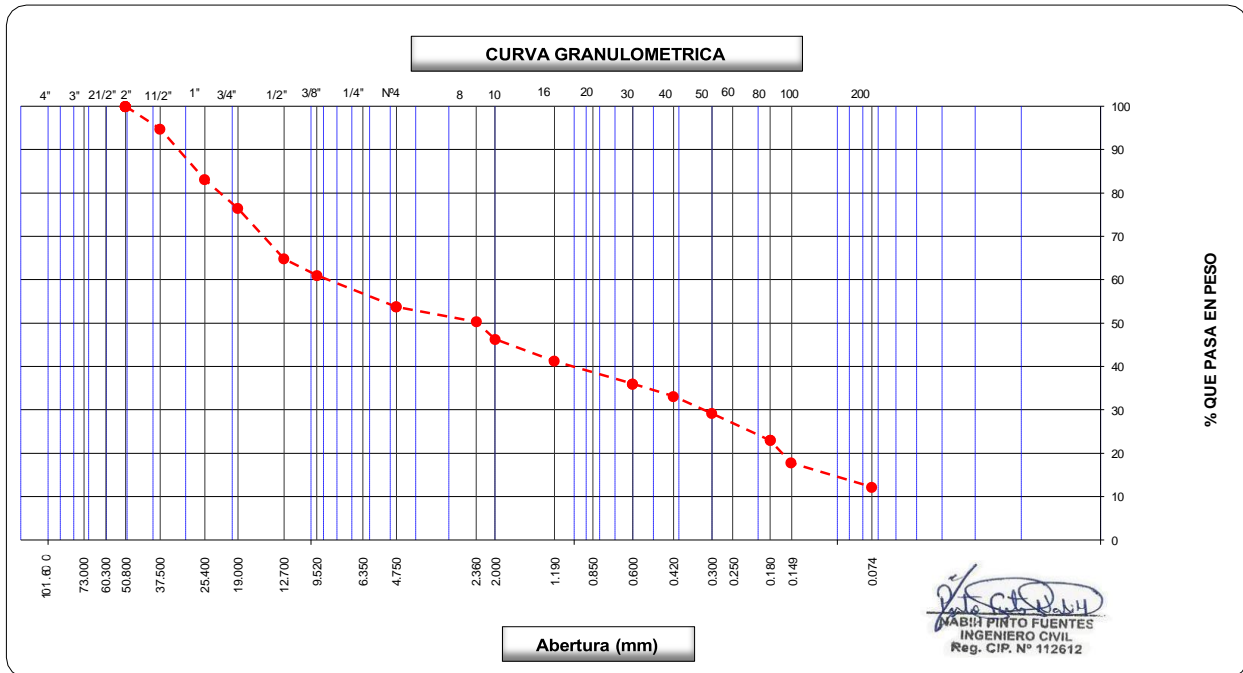
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629418</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.41</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>18,224.2</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>872.5</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800				100.0		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1 1/2"	37.500	<b>955.6</b>	5.2	5.2	94.8		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,122.2</b>	11.6	16.9	83.1		Grava (%) <b>46.3</b>
3/4"	19.000	<b>1,211.3</b>	6.7	23.5	76.5		Arena (%) <b>41.5</b>
1/2"	12.700	<b>2,115.5</b>	11.6	35.1	64.9		Finos (%) <b>12.2</b>
3/8"	9.520	<b>701.1</b>	3.9	39.0	61.0		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>1,322.4</b>	7.3	46.3	53.8		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>55.1</b>	3.4	49.6	50.4		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>65.5</b>	4.0	53.7	46.3		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>82.6</b>	5.1	58.8	41.2		Clasificacion SUCS <b>GM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>84.5</b>	5.2	64.0	36.0		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	<b>46.8</b>	2.9	66.9	33.1		
N° 50	0.300	<b>64.2</b>	4.0	70.8	29.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>100.2</b>	6.2	77.0	23.0		
N° 100	0.150	<b>84.9</b>	5.2	82.2	17.8		
N° 200	0.074	<b>90.2</b>	5.6	87.8	12.2		
Pasante		<b>198.5</b>	12.2	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	2+110	Descripción:	E-02	Cor. Este:	629418.000	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.15-0.41	Fecha :	20/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-16	Cor. Norte:	9248935	Lado :	Centro		

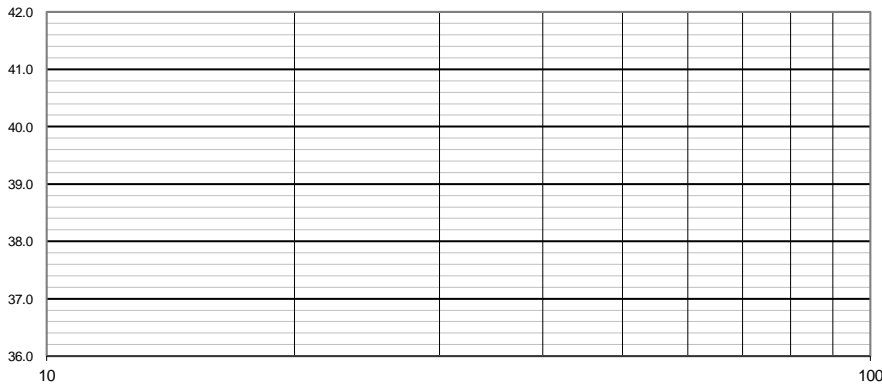
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro							
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.						
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.						
Peso de Tarro	gr.						
Peso de Agua	gr.						
Peso del Suelo Seco	gr.						Limite Liquido
Contenido de Humedad	%						0
Numero de Golpes							

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro							
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.						
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.						
Peso de Tarro	gr.						
Peso de Agua	gr.						
Peso de Suelo seco	gr.						Limite Plastico
Contenido de Humedad	%						NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.41</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

### 1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1622.4	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1544.1	
Peso del agua contenida (gr)	78.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1544.1	
Contenido de Humedad (%)	5.07	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.1	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

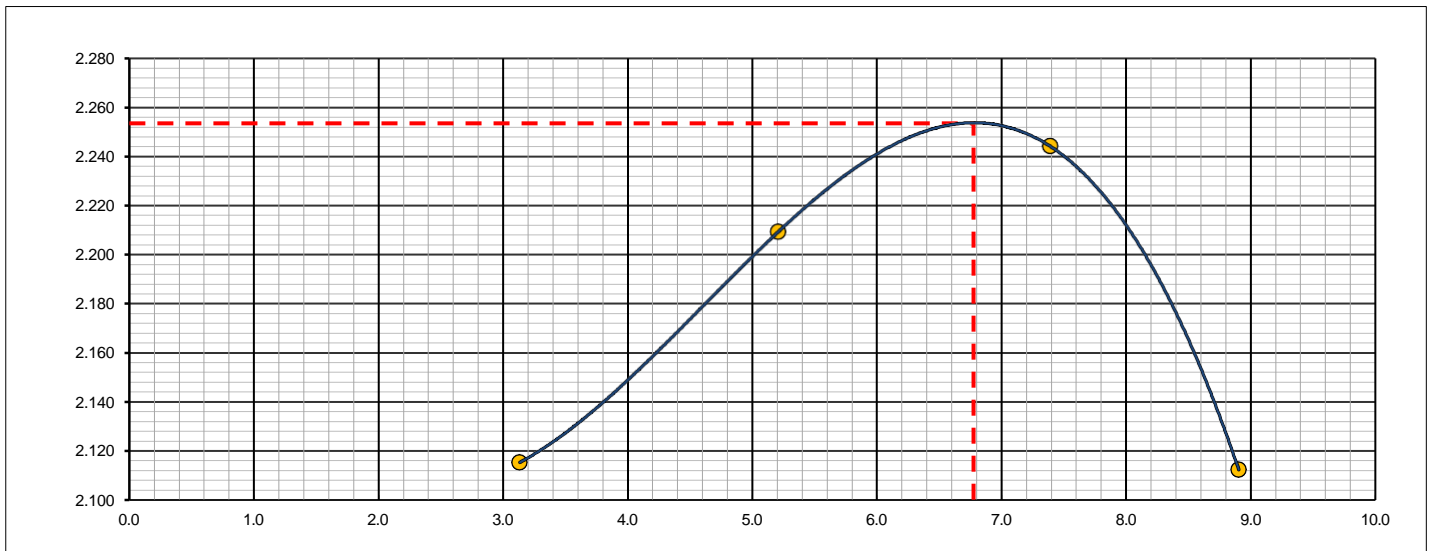
km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.41</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	11,005	11,305	11,485	11,255				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,595	4,895	5,075	4,845				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.182	2.324	2.410	2.301				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	552.2	488.7	552.1	477.1				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	535.4	464.5	514.1	438.1				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	16.8	24.2	38.0	39.0				
Peso del suelo seco	gr.	535	465	514	438				
Contenido de agua	%	3.1	5.2	7.4	8.9				
Densidad Seca	gr/cc	2.115	2.209	2.244	2.113				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.254	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.8	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto F.*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+110	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629418.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.15-0.41	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-16	<b>Cor. Norte:</b> 9248935	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	25	23	20			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13218.0		12943.0		11921.0	
Peso de molde (g)	8210.0		8155.0		7440.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5008.0		4788.0		4481.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2123.0		2096.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.376		2.255		2.138	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	521.3		433.8		511.2	
Peso suelo seco + tara (g)	493.6		410.4		484.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	27.7		23.4		27.2	
Peso de suelo seco (g)	493.6		410.4		484.0	
Contenido de humedad (%)	5.6		5.7		5.6	
Densidad seca (g/cm³)	2.249		2.134		2.024	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022
27/02/21	17:00	48	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044
28/02/21	17:00	72	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088
01/03/21	17:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-25		MOLDE Nº		M-23		MOLDE Nº		M-20	
mm	pulg.	STAND. kg/cm2	Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION		Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION		Dial (div)	CARGA kg	CORRECCION	
					kg	%			kg	%			kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		85.6	83.9			62.1	60.4			45.0	43.3		
1.270	0.050		190.2	188.5			125.9	124.2			112.3	110.6		
1.905	0.075		385.2	383.6			220.3	218.7			135.6	133.9		
2.540	0.100	70.455	880.9	879.6	-	62.1	465.8	464.3	-	32.8	201.2	199.6	-	14.1
3.810	0.150		965.1	963.8			592.7	591.2			274.1	272.5		
5.080	0.200	105.68	1085.9	1084.7	-	51.0	770.1	768.7	-	36.2	305.6	304.0	-	14.3
6.350	0.250		1124.6	1123.4			880.0	878.7			398.8	397.3		
7.620	0.300		1554.2	1553.2			1005.2	1004.0			466.7	465.2		
10.160	0.400		2101.2	2477.1			1625.2	1624.3			549.9	548.4		
12.700	0.500		2355.6	2645.9			1950.0	1949.2			699.7	698.3		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

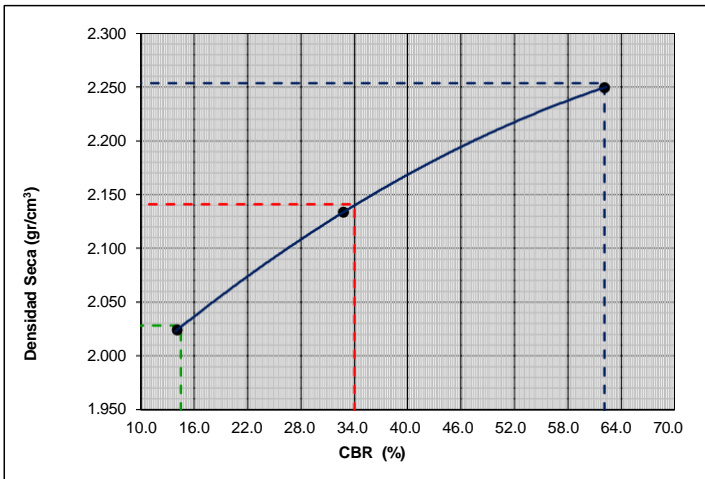
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.41</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.254</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.8</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.141
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.028

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>62.1</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>34.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>14.5</b> %

**OBSERVACIONES:**

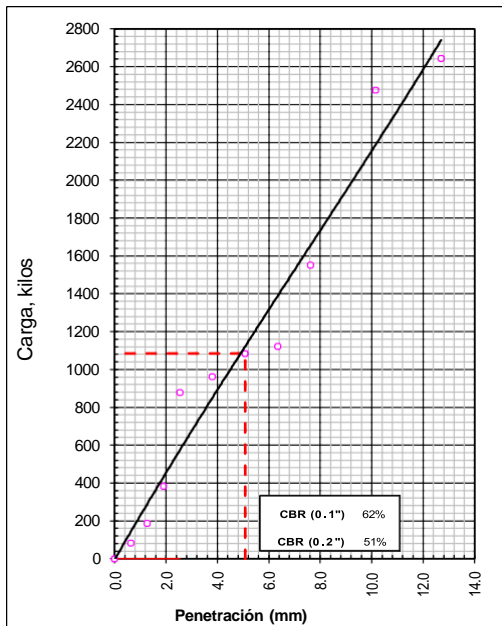
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

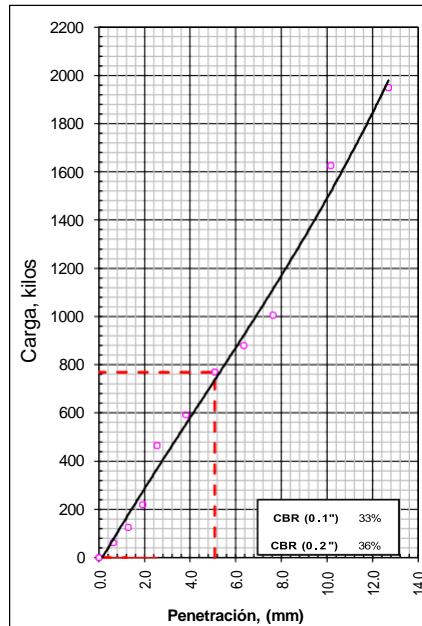
\_\_\_\_\_

MARIA PIRTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

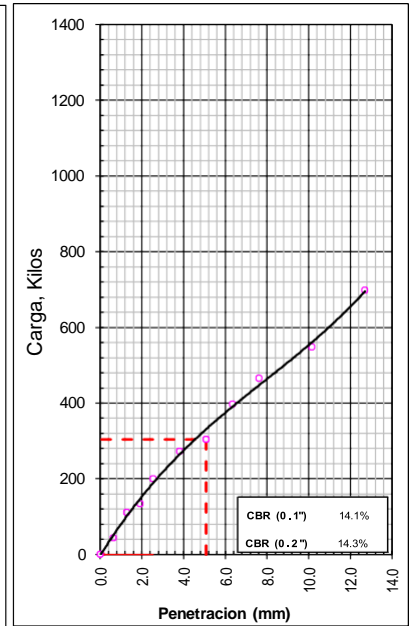
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

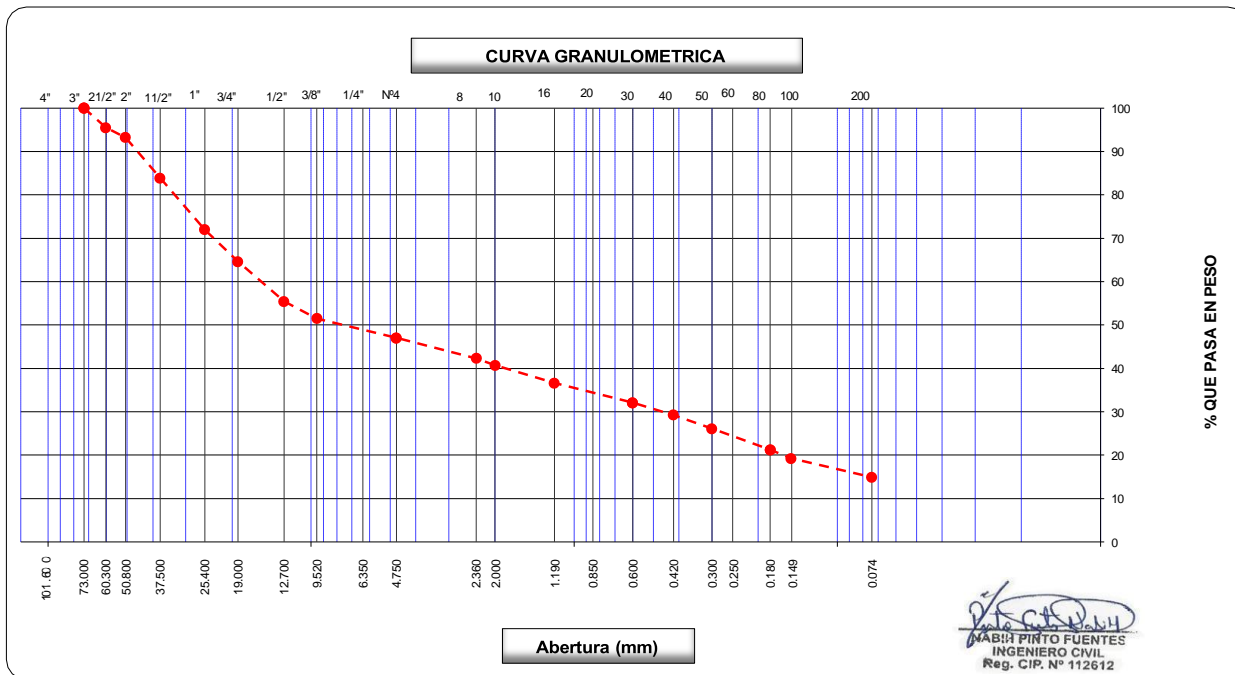
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629418</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.55-1.10</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>25,041.2</b>
3"	73.000				100.0		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>750.7</b>
2 1/2"	60.300	<b>1,122.1</b>	4.5	4.5	95.5		<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800	<b>566.4</b>	2.3	6.7	93.3		Tamaño Maximo <b>3"</b>
1 1/2"	37.500	<b>2,344.1</b>	9.4	16.1	83.9		Tamaño Maximo Nominal <b>2 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,988.2</b>	11.9	28.0	72.0		Grava (%) <b>53.0</b>
3/4"	19.000	<b>1,844.1</b>	7.4	35.4	64.6		Arena (%) <b>32.1</b>
1/2"	12.700	<b>2,301.0</b>	9.2	44.6	55.4		Finos (%) <b>14.9</b>
3/8"	9.520	<b>974.1</b>	3.9	48.5	51.5		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>1,125.6</b>	4.5	53.0	47.0		Limite Liquido (%) <b>34</b>
N° 8	2.360	<b>75.4</b>	4.7	57.7	42.3		Limite Plastico (%) <b>19</b>
N° 10	2.000	<b>25.6</b>	1.6	59.3	40.7		Indice de Plasticidad (%) <b>15</b>
N° 16	1.190	<b>65.2</b>	4.1	63.4	36.6		Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 30	0.600	<b>72.1</b>	4.5	67.9	32.1		
N° 40	0.420	<b>45.6</b>	2.9	70.8	29.3		
N° 50	0.300	<b>49.9</b>	3.1	73.9	26.1		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>77.8</b>	4.9	78.8	21.2		
N° 100	0.150	<b>32.2</b>	2.0	80.8	19.2		
N° 200	0.074	<b>68.7</b>	4.3	85.1	14.9		<b>Observaciones</b>
Pasante		<b>238.2</b>	14.9	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+110	<b>Descripción:</b> E-04	<b>Cor. Este:</b> 629418.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.55-1.10	<b>Fecha :</b> 06/02/2021	
<b>Calicata:</b> C-16	<b>Cor. Norte:</b> 9248935	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

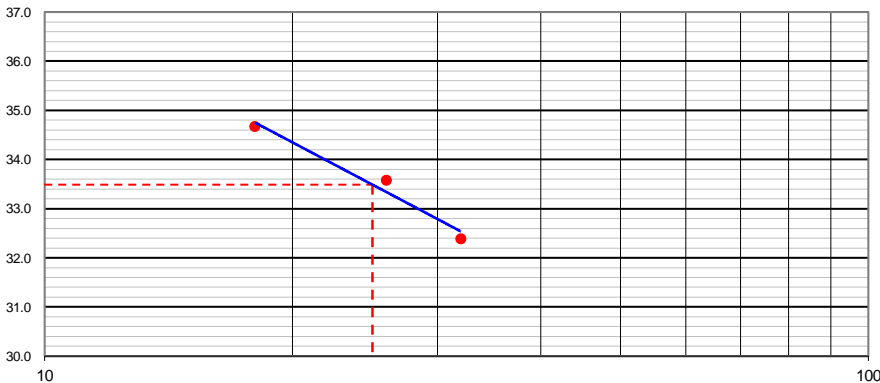
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	36.14	34.55	34.24	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.78	29.44	29.04	
Peso de Tarro	gr.	14.23	14.22	14.04	
Peso de Agua	gr.	5.36	5.11	5.20	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.55	15.22	15.00	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.39	33.57	34.67	<b>34</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>25</b>	<b>22</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	13.87	14.75		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	12.77	13.55		
Peso de Tarro	gr.	7.00	7.09		
Peso de Agua	gr.	1.10	1.20		
Peso de Suelo seco	gr.	5.77	6.46		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	19.06	18.58		<b>19</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>34</b>
Limite Plastico	<b>19</b>
Indice de Plasticidad	<b>15</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.55-1.10</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	<b>1244.0</b>	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	<b>1143.0</b>	
Peso del agua contenida (gr)	101.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1143.0	
Contenido de Humedad (%)	8.84	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.8</b>	

  
NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

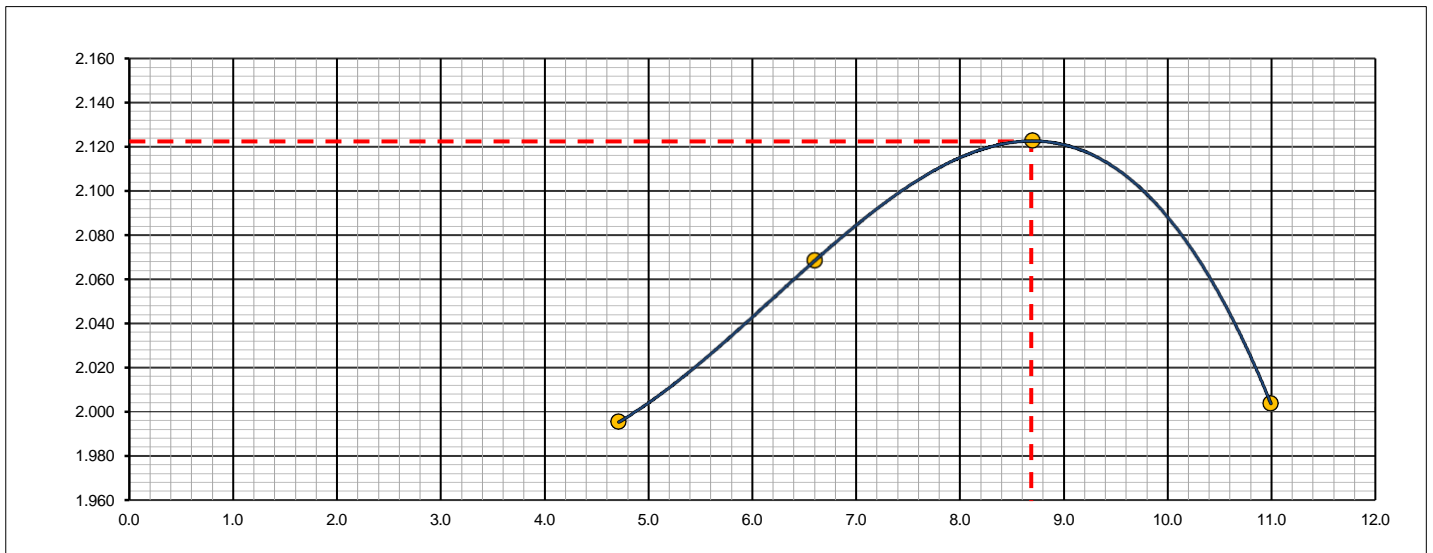
km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.55-1.10</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,811	11,054	11,269	11,094				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,401	4,644	4,859	4,684				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.090	2.205	2.307	2.224				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	592.1	521.1	435.8	442.2				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	565.4	488.8	400.9	398.4				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	26.7	32.3	34.9	43.8				
Peso del suelo seco	gr.	565	489	401	398				
Contenido de agua	%	4.7	6.6	8.7	11.0				
Densidad Seca	gr/cc	1.996	2.068	2.122	2.004				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.122	(gr/cm3)	Humedad óptima	8.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.55-1.10</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	27		30		29	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12565.0		11990.0		11822.0	
Peso de molde (g)	7655.0		7532.0		7632.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4910.0		4458.0		4190.0	
Volumen del molde (cm³)	2123.0		2122.0		2123.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.313		2.101		1.974	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	635.2		541.1		577.8	
Peso suelo seco + tara (g)	584.0		498.1		531.0	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	51.2		43.0		46.8	
Peso de suelo seco (g)	584.0		498.1		531.0	
Contenido de humedad (%)	8.8		8.6		8.8	
Densidad seca (g/cm³)	2.126		1.934		1.814	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/03/22	16:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/03/22	16:00	24	65	1.651	1.436	85	2.159	1.877	90	2.286	1.988
20/03/22	16:00	48	70	1.778	1.546	95	2.413	2.098	97	2.464	2.142
21/03/22	16:00	72	89	2.261	1.966	101	2.565	2.231	108	2.743	2.385
22/03/22	16:00	96	99	2.515	2.187	112	2.845	2.474	164	4.166	3.622

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA STAND.	MOLDE N°		M-27		MOLDE N°		M-30		MOLDE N°		M-29	
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA	CORRECCION		
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		15.8	14.1			10.5	8.8			2.3	0.6		
1.270	0.050		65.4	63.7			24.5	22.8			8.9	7.2		
1.905	0.075		125.4	123.7			45.2	43.5			17.4	15.7		
2.540	0.100	70.455	270.8	407.8	-	28.8	95.6	93.9	115	8.1	25.7	24.0	43.0	3.0
3.810	0.150		422.5	501.2			187.0	185.3			44.9	43.2		
5.080	0.200	105.68	551.2	598.7	-	28.2	210.1	208.5	290.5	13.7	68.7	67.0	110.0	5.2
6.350	0.250		645.2	705.8			442.1	440.6			102.1	100.4		
7.620	0.300		945.6	944.3			665.1	663.7			165.8	164.1		
10.160	0.400		1102.3	1101.1			755.8	754.4			198.7	197.1		
12.700	0.500		1302.1	1301.0			897.5	896.2			240.5	238.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. Pinto F.*  
**NABIH PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

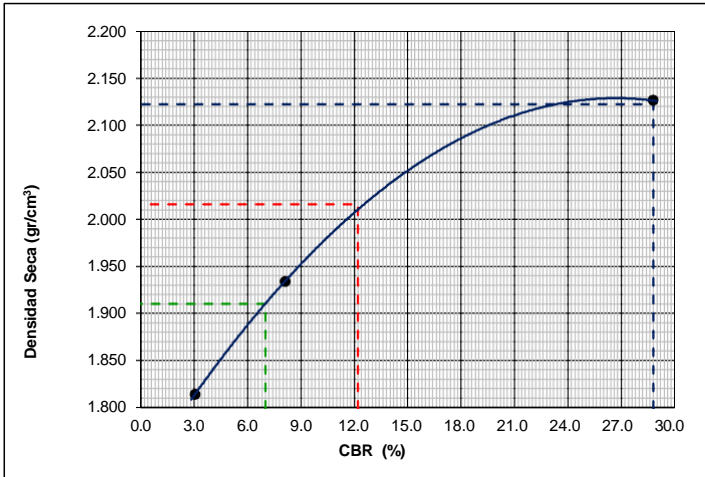
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.55-1.10</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.122</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>8.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.016
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.910

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>28.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>12.2</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>7.0</b> %

**OBSERVACIONES:**

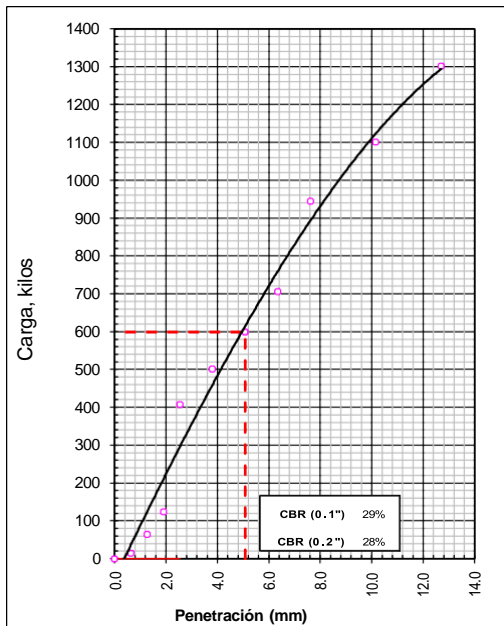
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

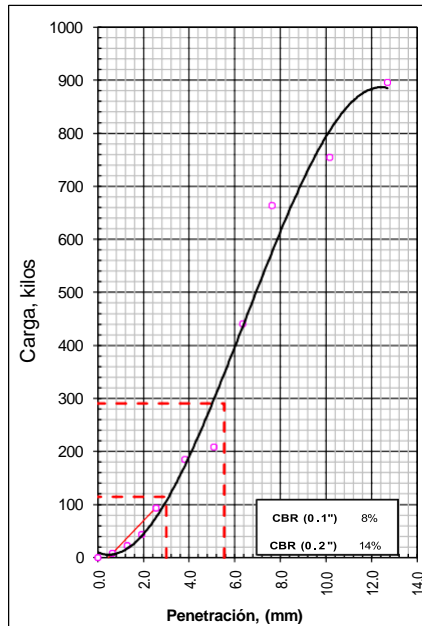
\_\_\_\_\_

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 12343

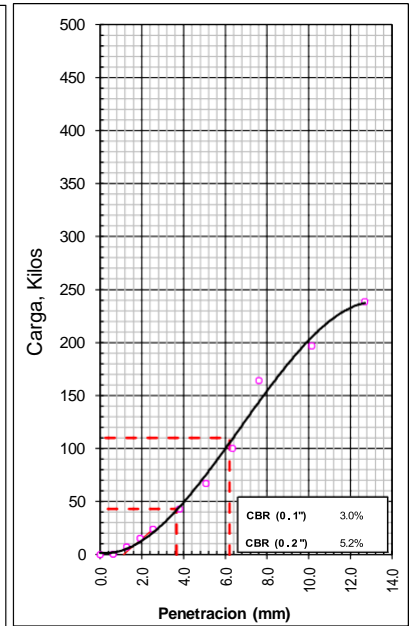
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

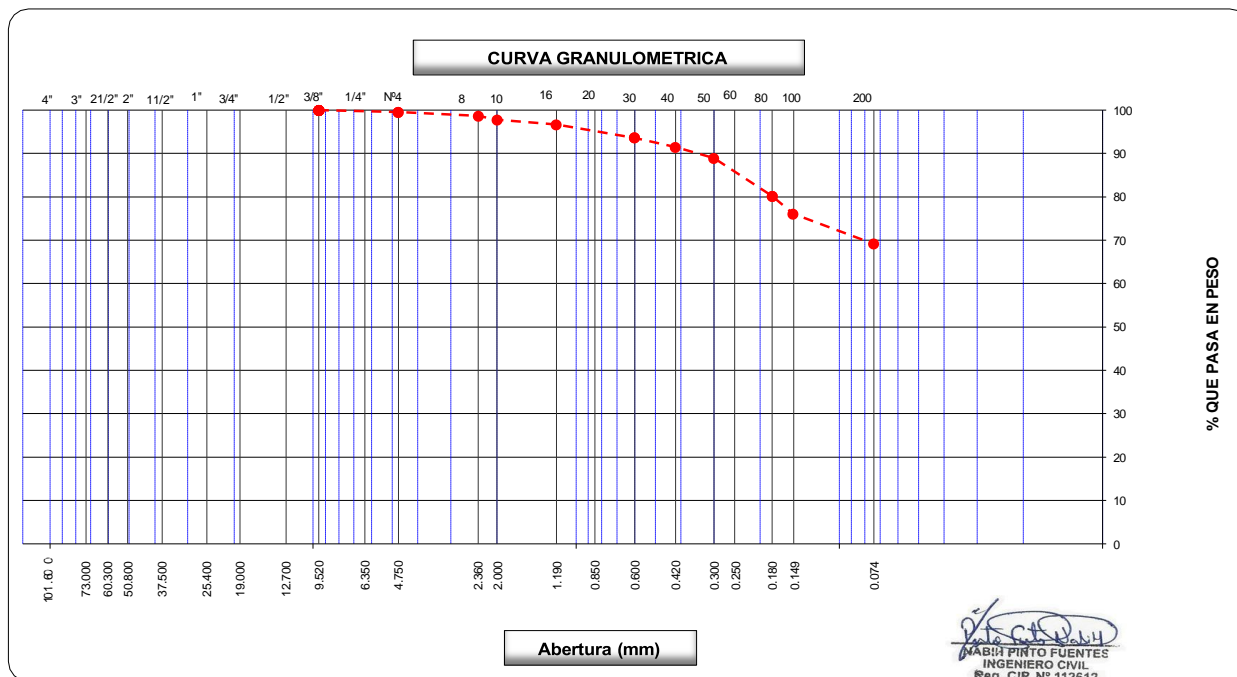
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629418</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.10-1.50</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,092.3</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.5</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>30.4</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>69.2</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>5.2</b>	0.5	0.5	99.5		Limite Liquido (%) <b>46</b>
N° 8	2.360	<b>9.6</b>	0.9	1.4	98.6		Limite Plastico (%) <b>25</b>
N° 10	2.000	<b>9.4</b>	0.9	2.2	97.8		Indice de Plasticidad (%) <b>21</b>
N° 16	1.190	<b>12.4</b>	1.1	3.4	96.6		Clasificacion SUCS <b>CL</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (11)</b>
N° 30	0.600	<b>33.1</b>	3.0	6.4	93.6		
N° 40	0.420	<b>23.7</b>	2.2	8.6	91.4		
N° 50	0.300	<b>27.8</b>	2.6	11.1	88.9		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>95.1</b>	8.7	19.8	80.2		
N° 100	0.150	<b>45.1</b>	4.1	24.0	76.1		
N° 200	0.074	<b>75.4</b>	6.9	30.9	69.2		
Pasante		<b>755.5</b>	69.2	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

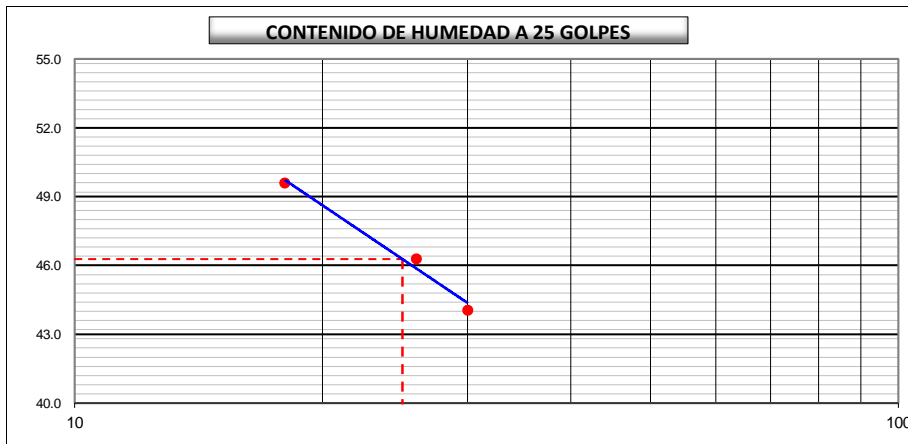
km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.10-1.50</b>	Fecha : <b>23/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>9</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>33.24</b>	<b>35.12</b>	<b>33.11</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>27.42</b>	<b>28.45</b>	<b>26.85</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.21	14.04	14.23	
Peso de Agua	gr.	5.82	6.67	6.26	
Peso del Suelo Seco	gr.	13.21	14.41	12.62	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	44.06	46.29	49.60	<b>46</b>
Numero de Golpes		<b>30</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>20</b>	<b>22</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>16.21</b>	<b>15.54</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>15.78</b>	<b>13.81</b>		
Peso de Tarro	gr.	14.06	7.09		
Peso de Agua	gr.	0.43	1.73		
Peso de Suelo seco	gr.	1.72	6.72		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	25.00	25.74		<b>25</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>46</b>
Limite Plastico	<b>25</b>
Indice de Plasticidad	<b>21</b>
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

*M. Sc. N. Pinto F.*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.10-1.50</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1254.3	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1119.0	
Peso del agua contenida (gr)	135.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1119.0	
Contenido de Humedad (%)	12.09	
Contenido de Humedad Promedio (%)	12.1	

NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

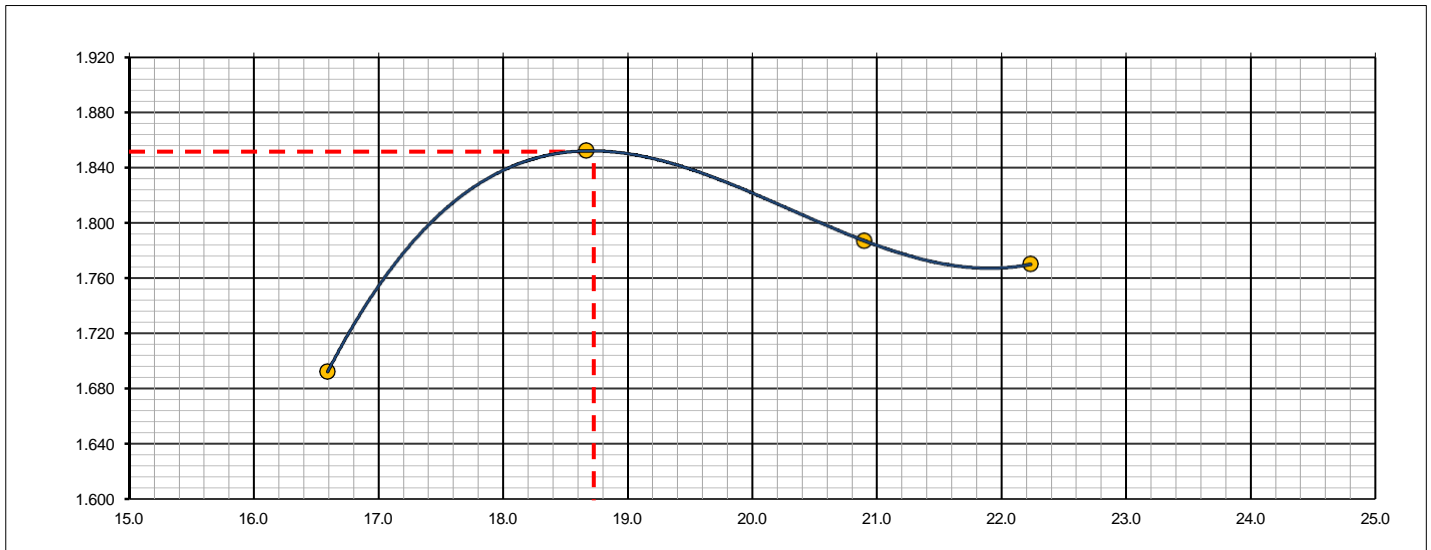
km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.10-1.50</b>	Fecha : <b>11/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.			6,045	6,256	6,221	6,224	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			1,859	2,070	2,035	2,038	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			1,973	2,197	2,160	2,163	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			512.1	611.4	544.3	498.1	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			439.2	515.2	450.2	407.5	
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			72.9	96.2	94.1	90.6	
Peso del suelo seco		gr.			439	515	450	408	
Contenido de agua		%			16.6	18.7	20.9	22.2	
Densidad Seca		gr/cc			1.693	1.852	1.787	1.770	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.852	(gr/cm3)	Humedad óptima	18.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+110	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629418.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.10-1.50	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-16	<b>Cor. Norte:</b> 9248935	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

#### CALCULO DEL CBR

Molde Nº	48	49	50
Capas Nº	5	5	5
Golpes por capa Nº	56	25	12
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12932.0	12405.0	11602.0
Peso de molde (g)	8278.0	7986.0	7460.0
Peso del suelo húmedo (g)	4654.0	4419.0	4142.0
Volumen del molde (cm³)	2119.0	2127.0	2120.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.196	2.078	1.954
Tara (Nº)			
Peso suelo húmedo + tara (g)	409.5	482.6	505.1
Peso suelo seco + tara (g)	345.1	406.1	425.1
Peso de tara (g)			
Peso de agua (g)	64.4	76.5	80.0
Peso de suelo seco (g)	345.1	406.1	425.1
Contenido de humedad (%)	18.7	18.8	18.8
Densidad seca (g/cm³)	1.851	1.748	1.644

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/22	15:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/22	15:00	24	120	3.048	2.650	230	5.842	5.080	245	6.223	5.411
27/02/22	15:00	48	160	4.064	3.534	268	6.807	5.919	275	6.985	6.074
28/02/22	15:00	72	185	4.699	4.086	298	7.569	6.582	295	7.493	6.516
01/03/22	15:00	96	220	5.588	4.859	305	7.747	6.737	315	8.001	6.957

#### PENETRACION

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-49		MOLDE Nº		M-50	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		8.0	6.3			4.1	2.4			3.1	1.4		
1.270	0.050		15.2	13.5			10.2	8.5			4.7	3.0		
1.905	0.075		38.1	36.4			21.1	19.4			9.5	7.8		
2.540	0.100	70.455	61.5	59.8	-	4.2	32.0	30.3	-	2.1	15.2	13.5	-	0.9
3.810	0.150		70.5	68.8			36.0	34.3			20.1	18.4		
5.080	0.200	105.68	80.5	78.8	-	3.7	38.0	36.3	-	1.7	26.7	25.0	-	1.2
6.350	0.250		87.5	85.8			41.0	39.3			30.2	28.5		
7.620	0.300		95.8	94.1			44.2	42.5			34.1	32.4		
10.160	0.400		102.3	100.6			46.8	45.1			38.9	37.2		
12.700	0.500		110.8	109.1			50.2	48.5			44.5	42.8		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

NABIN PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

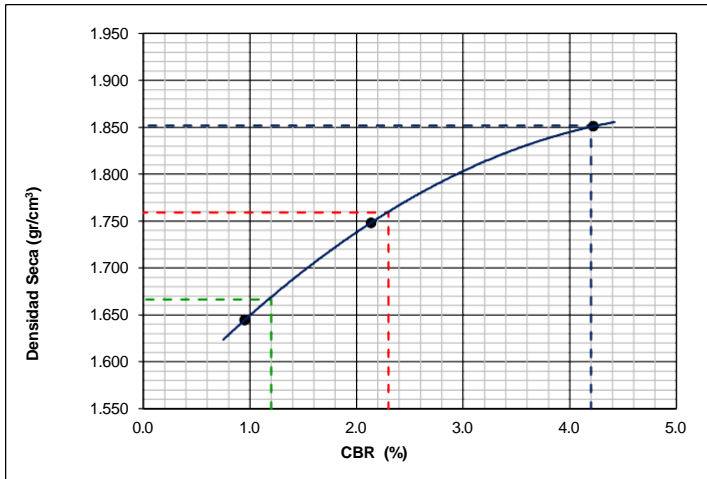
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+110</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629418.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.10-1.50</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-16</b>	Cor. Norte: <b>9248935</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.852</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>18.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.759
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.667

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>4.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.3</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>1.2</b> %

**OBSERVACIONES:**

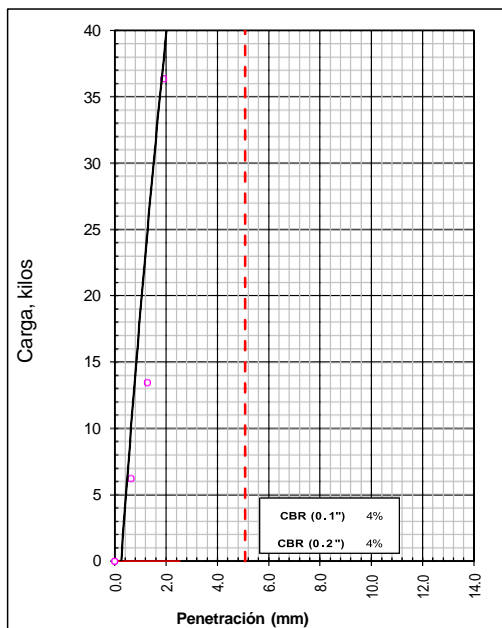
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

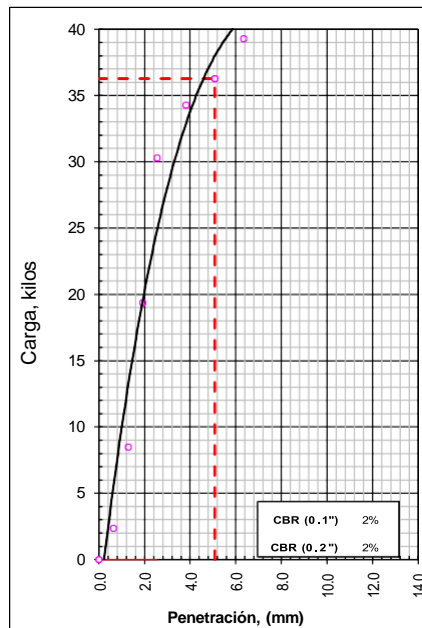
\_\_\_\_\_

**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

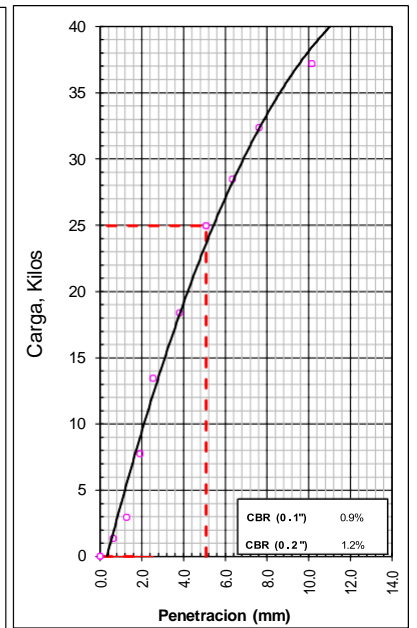
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

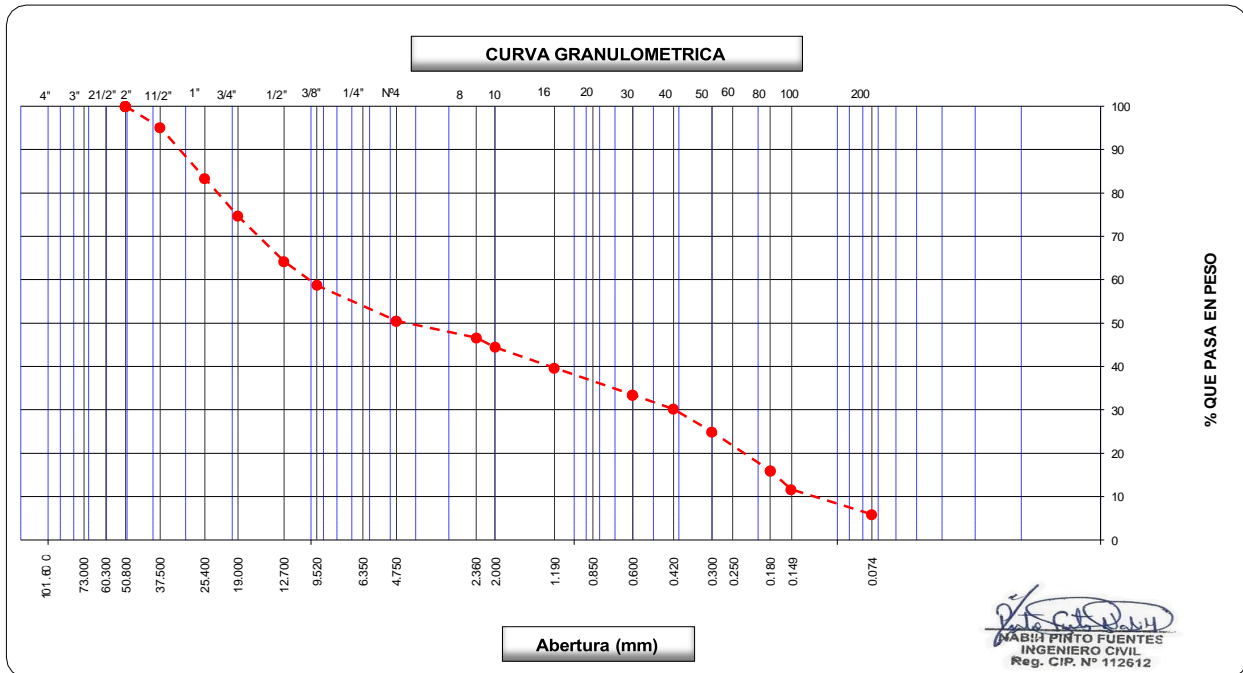
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+370</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629400</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.45</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>20,102.1</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>820.5</b>
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800				100.0		Tamaño Maximo <b>2"</b>
1 1/2"	37.500	<b>985.5</b>	4.9	4.9	95.1		Tamaño Maximo Nominal <b>1 1/2"</b>
1"	25.400	<b>2,355.6</b>	11.7	16.6	83.4		Grava (%) <b>49.5</b>
3/4"	19.000	<b>1,745.5</b>	8.7	25.3	74.7		Arena (%) <b>44.6</b>
1/2"	12.700	<b>2,109.0</b>	10.5	35.8	64.2		Finos (%) <b>5.9</b>
3/8"	9.520	<b>1,102.0</b>	5.5	41.3	58.7		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>1,658.8</b>	8.3	49.5	50.5		Limite Liquido (%) <b>0</b>
N° 8	2.360	<b>62.5</b>	3.9	53.4	46.6		Limite Plastico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>35.3</b>	2.2	55.5	44.5		Indice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190	<b>78.1</b>	4.8	60.3	39.7		Clasificacion SUCS <b>GP-GM</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>101.2</b>	6.2	66.6	33.4		<b>Observaciones</b>
N° 40	0.420	<b>52.3</b>	3.2	69.8	30.2		
N° 50	0.300	<b>85.6</b>	5.3	75.1	24.9		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>145.6</b>	9.0	84.0	16.0		
N° 100	0.150	<b>70.8</b>	4.4	88.4	11.6		
N° 200	0.074	<b>92.8</b>	5.7	94.1	5.9		
Pasante		<b>96.3</b>	5.9	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+370	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629400.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13-0.45	<b>Fecha :</b> 20/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-17	<b>Cor. Norte:</b> 9248670	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

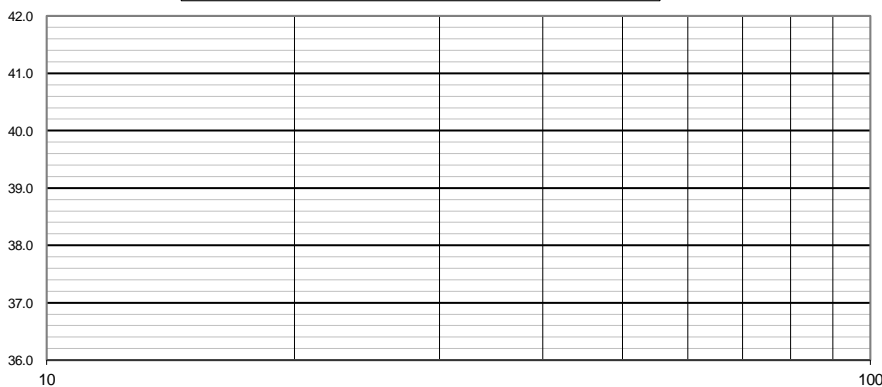
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+370</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.45</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1411.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1324.0	
Peso del agua contenida (gr)	87.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1324.0	
Contenido de Humedad (%)	6.57	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.6	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

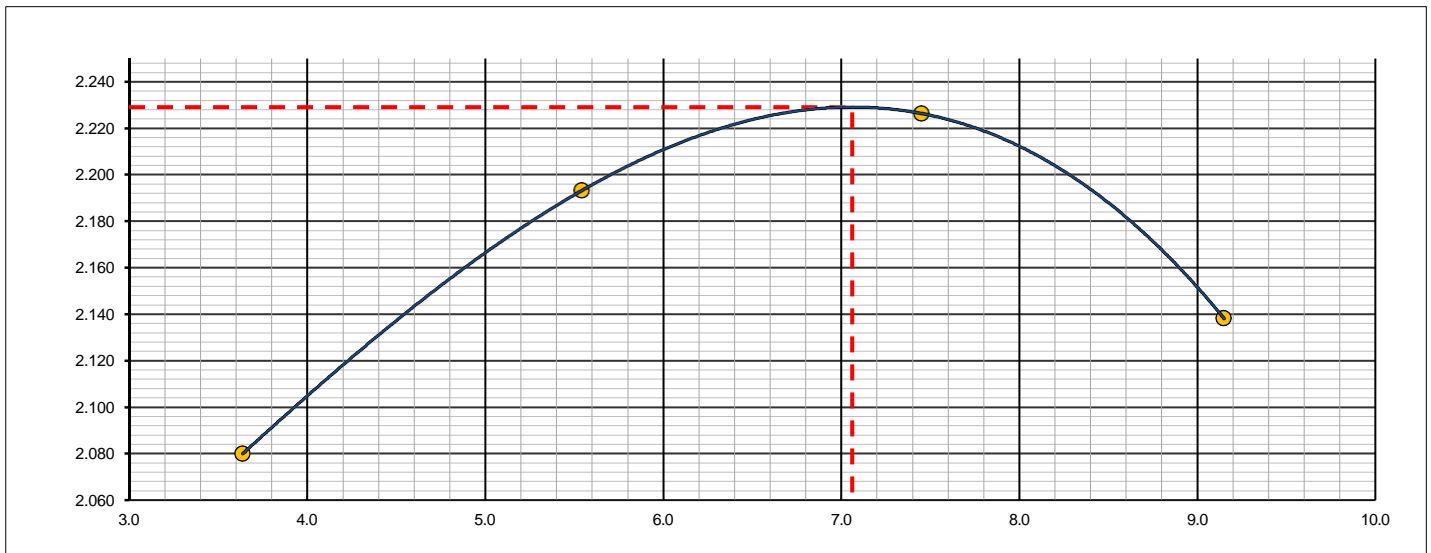
km: <b>2+370</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.45</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	10,950	11,285	11,448	11,325				
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,540	4,875	5,038	4,915				
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.156	2.315	2.392	2.334				
Recipiente Numero		-	-	-	-				
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	475.6	550.2	715.2	523.7				
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	458.9	521.3	665.6	479.8				
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.	16.7	28.9	49.6	43.9				
Peso del suelo seco	gr.	459	521	666	480				
Contenido de agua	%	3.6	5.5	7.5	9.1				
Densidad Seca	gr/cc	2.080	2.193	2.226	2.138				

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.229	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.1	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+370	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629400.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.13-0.45	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-17	<b>Cor. Norte:</b> 9248670	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	25	23	20			
Capas Nº	5	5	5			
Golpes por capa Nº	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13245.0		13002.0		12032.0	
Peso de molde (g)	8210.0		8155.0		7440.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5035.0		4847.0		4592.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2123.0		2096.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.389		2.283		2.191	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	622.1		499.6		485.5	
Peso suelo seco + tara (g)	580.2		466.7		453.5	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	41.9		32.9		32.0	
Peso de suelo seco (g)	580.2		466.7		453.5	
Contenido de humedad (%)	7.2		7.0		7.1	
Densidad seca (g/cm³)	2.228		2.133		2.046	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/22	13:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/22	13:00	24	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022
27/02/22	13:00	48	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044
28/02/22	13:00	72	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088
01/03/22	13:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-25		MOLDE Nº		M-23		MOLDE Nº		M-20	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		61.1	59.4			40.5	38.8			32.0	30.3		
1.270	0.050		215.0	213.4			100.7	99.0			85.2	83.5		
1.905	0.075		465.0	463.5			210.5	208.9			110.5	108.8		
2.540	0.100	70.455	783.0	781.6	-	55.2	415.2	413.7	-	29.2	185.4	183.7	-	13.0
3.810	0.150		923.0	921.7			642.1	640.7			244.3	242.7		
5.080	0.200	105.68	1180.0	1178.8	-	55.5	714.4	713.0	-	33.6	345.9	344.3	-	16.2
6.350	0.250		1312.0	1310.9			880.2	878.9			415.7	414.2		
7.620	0.300		1544.0	1543.0			980.7	979.4			555.1	553.6		
10.160	0.400		1747.0	1746.1			1225.5	1224.4			657.9	656.5		
12.700	0.500		2205.0	2204.4			1650.1	1649.2			814.6	813.3		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*N. PINTO FUENTES*  
**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. GIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

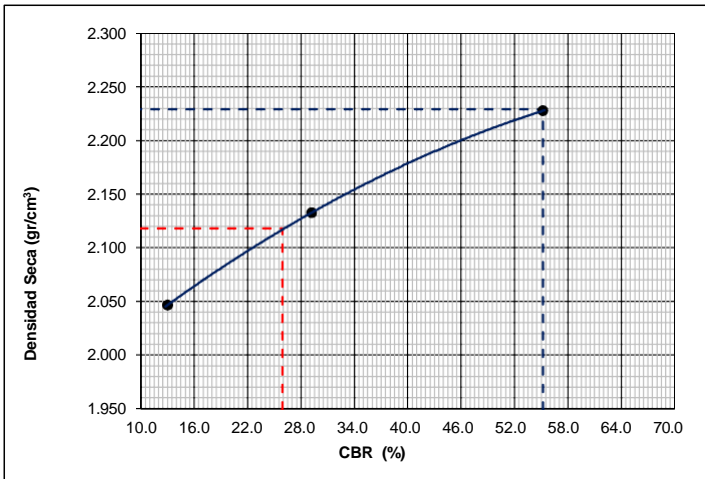
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+370</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.13-0.45</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



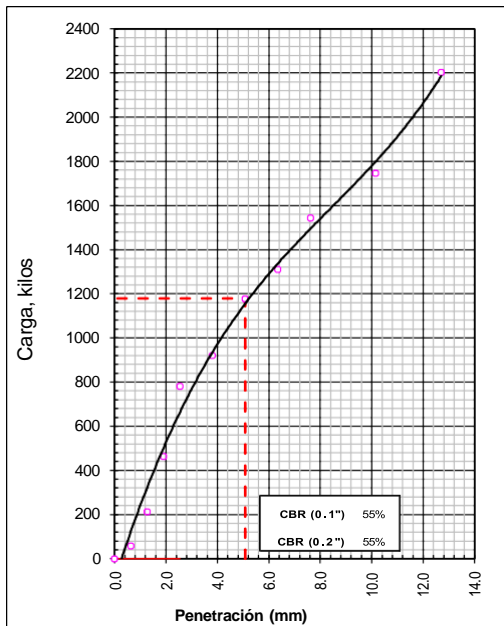
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.229</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.1</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.118
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.006

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>55.2</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>25.9</b> %

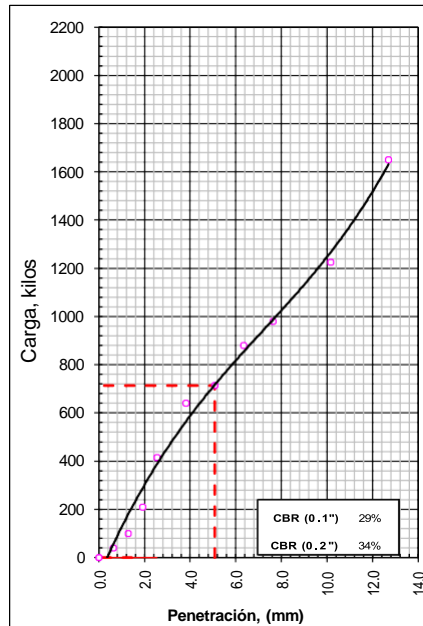
OBSERVACIONES:

*(Signature)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

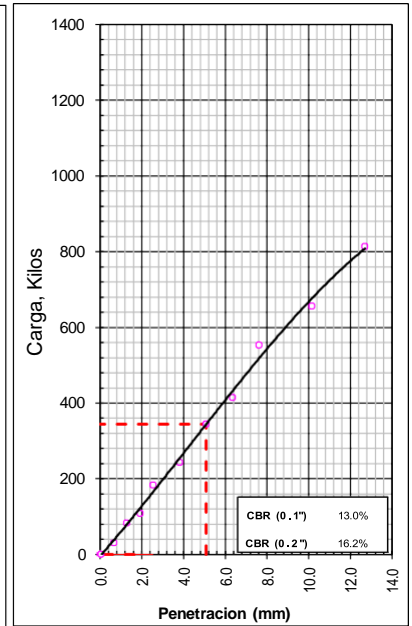
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

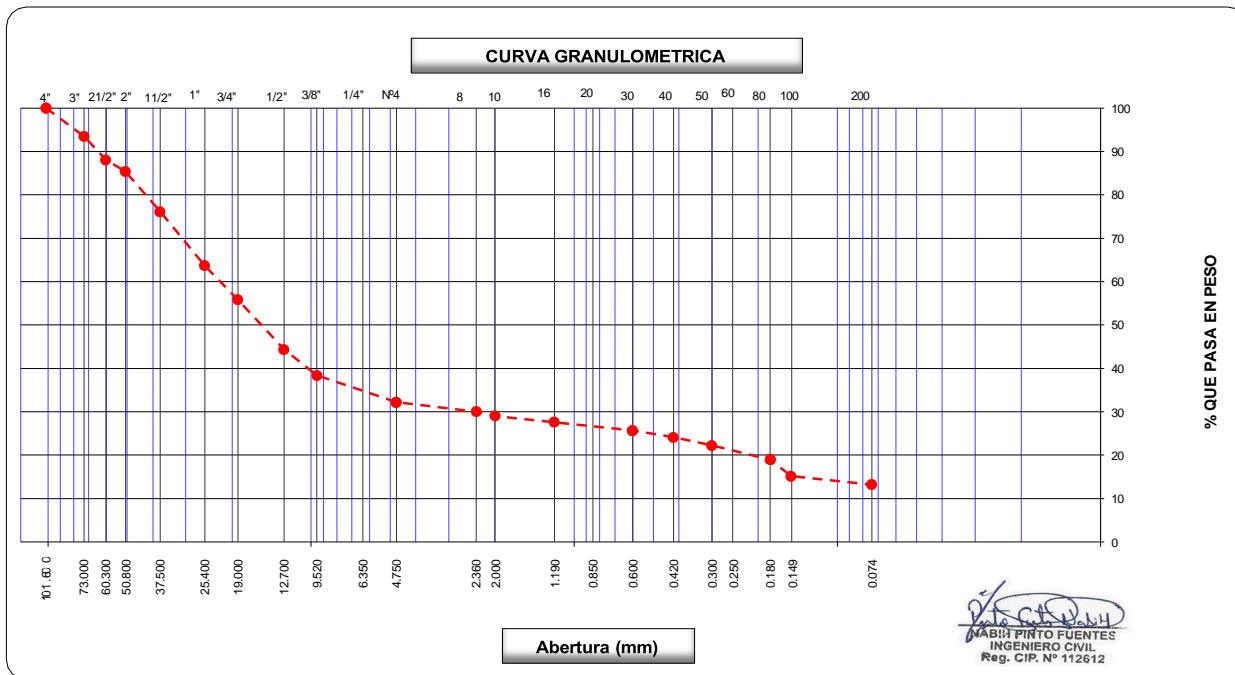
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629400</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.95</b>	Fecha : <b>22/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <b>20,500.0</b>
3"	73.000	<b>1,322.0</b>	6.5	6.5	93.6		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <b>750.7</b>
2 1/2"	60.300	<b>1,120.0</b>	5.5	11.9	88.1		
2"	50.800	<b>560.0</b>	2.7	14.6	85.4		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	<b>1,890.0</b>	9.2	23.9	76.1		Tamaño Maximo <b>4"</b>
1"	25.400	<b>2,550.0</b>	12.4	36.3	63.7		Tamaño Maximo Nominal <b>3"</b>
3/4"	19.000	<b>1,610.0</b>	7.9	44.2	55.9		Grava (%) <b>67.8</b>
1/2"	12.700	<b>2,355.0</b>	11.5	55.6	44.4		Arena (%) <b>19.0</b>
3/8"	9.520	<b>1,220.0</b>	6.0	61.6	38.4		Finos (%) <b>13.2</b>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	<b>1,270.0</b>	6.2	67.8	32.2		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	<b>50.5</b>	2.2	70.0	30.0		Limite Liquido (%) <b>33</b>
N° 10	2.000	<b>23.5</b>	1.0	71.0	29.0		Limite Plastico (%) <b>17</b>
N° 16	1.190	<b>32.9</b>	1.4	72.4	27.6		Indice de Plasticidad (%) <b>16</b>
N° 20	0.850						Clasificacion SUCS <b>GC</b>
N° 30	0.600	<b>45.9</b>	2.0	74.4	25.7		Clasificacion AASHTO <b>A-2-6 (0)</b>
N° 40	0.420	<b>35.7</b>	1.5	75.9	24.1		
N° 50	0.300	<b>44.5</b>	1.9	77.8	22.2		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>75.5</b>	3.2	81.0	19.0		
N° 100	0.150	<b>88.9</b>	3.8	84.8	15.2		<b>Observaciones</b>
N° 200	0.074	<b>45.9</b>	2.0	86.8	13.2		
Pasante		<b>307.4</b>	13.2	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

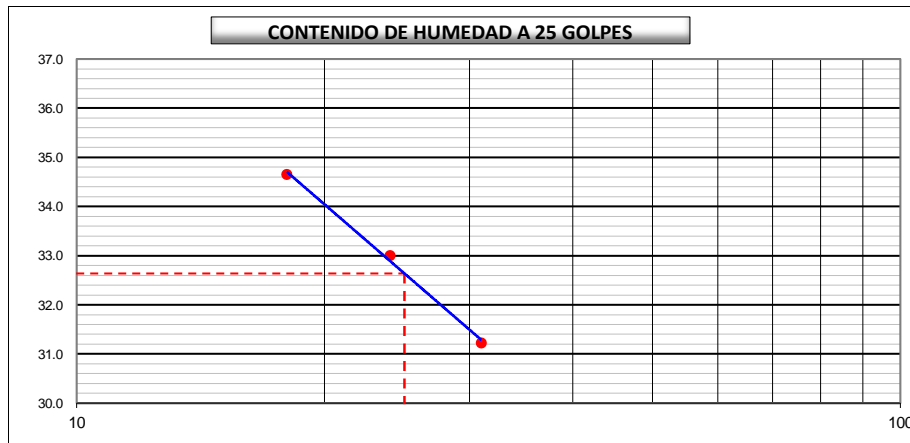
km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.95</b>	Fecha : <b>06/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>18</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>36.22</b>	<b>35.45</b>	<b>34.56</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>30.98</b>	<b>30.12</b>	<b>29.31</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.20	13.97	14.16	
Peso de Agua	gr.	5.24	5.33	5.25	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.78	16.15	15.15	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	31.23	33.00	34.65	<b>33</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>20</b>	<b>32</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>18.25</b>	<b>13.11</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>17.65</b>	<b>12.27</b>		
Peso de Tarro	gr.	14.06	7.16		
Peso de Agua	gr.	0.60	0.84		
Peso de Suelo seco	gr.	3.59	5.11		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	16.71	16.44		<b>17</b>



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>33</b>
Limite Plastico	<b>17</b>
Indice de Plasticidad	<b>16</b>
Observaciones	
<b>Pasante Tamiz N° 40</b>	

**N. PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **02+370**Descripción: **E-04**Cor. Este: **629400.000**Ing. Responsable : **N. PINTO F.**Zona: **Pista principal**Profundidad: **0.62-0.95**Fecha : **22/02/2022**Calicata: **C-17**Cor. Norte: **9248670**Lado : **Centro**Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE****1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1255.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1149.9	
Peso del agua contenida (gr)	105.1	
Peso de la muestra seca (gr)	1149.9	
Contenido de Humedad (%)	9.14	
Contenido de Humedad Promedio (%)	9.1	

NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.F. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

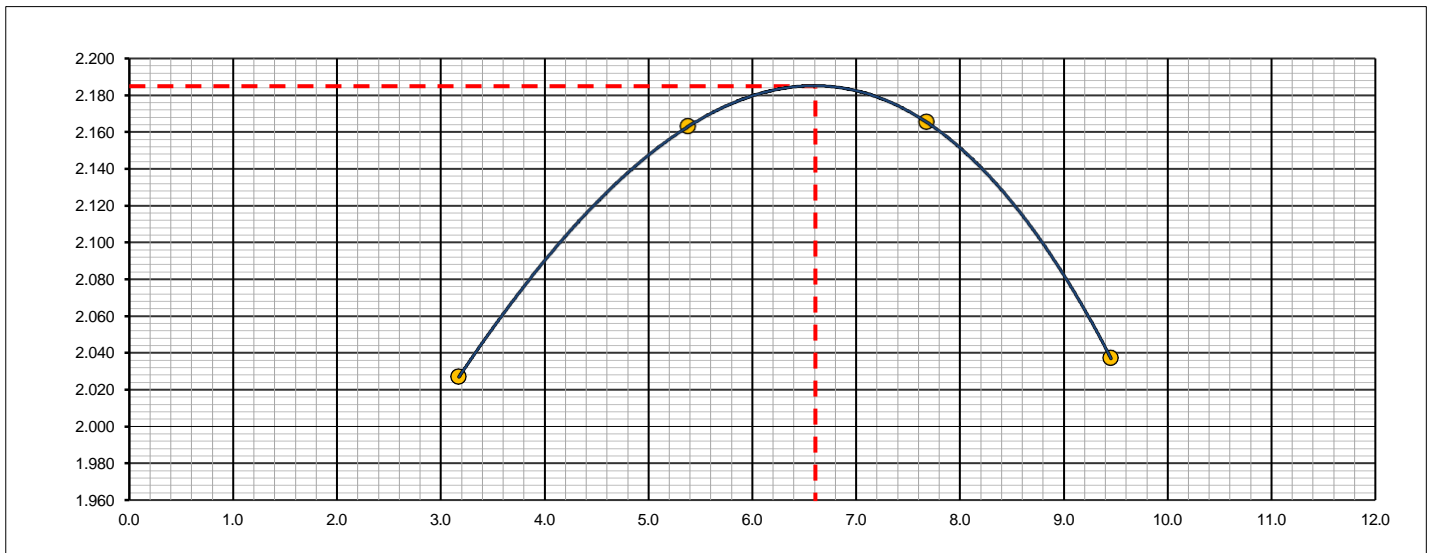
km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.95</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.				10,815	11,210	11,320	11,106	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.				4,405	4,800	4,910	4,696	
Peso Volumetrico Humedo	gr.				2.092	2.279	2.331	2.230	
Recipiente Numero					-	-	-	-	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.				542.1	501.2	415.2	455.2	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.				525.4	475.6	385.6	415.9	
Peso de la Tara	gr.								
Peso del agua	gr.				16.7	25.6	29.6	39.3	
Peso del suelo seco	gr.				525	476	386	416	
Contenido de agua	%				3.2	5.4	7.7	9.4	
Densidad Seca	gr/cc				2.027	2.163	2.165	2.037	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.185	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.6	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.95</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	30		32		31	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12480.0		12489.0		11925.0	
Peso de molde (g)	7532.0		7951.0		7558.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4948.0		4538.0		4367.0	
Volumen del molde (cm³)	2122.0		2110.0		2117.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.332		2.151		2.063	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	512.2		512.3		550.1	
Peso suelo seco + tara (g)	480.2		480.5		515.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	32.0		31.8		34.9	
Peso de suelo seco (g)	480.2		480.5		515.2	
Contenido de humedad (%)	6.7		6.6		6.8	
Densidad seca (g/cm³)	2.186		2.017		1.932	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/03/22	14:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/03/22	14:00	24	72	1.829	1.590	85	2.159	1.877	95	2.413	2.098
20/03/22	14:00	48	85	2.159	1.877	95	2.413	2.098	105	2.667	2.319
21/03/22	14:00	72	95	2.413	2.098	104	2.642	2.297	115	2.921	2.540
22/03/22	14:00	96	109	2.769	2.407	115	2.921	2.540	120	3.048	2.650

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-30		MOLDE N°		M-32		MOLDE N°		M-31	
		STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm	pulg.	kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		32.5	30.8			12.0	10.3			3.5	1.8		
1.270	0.050		95.2	93.5			32.0	30.3			6.5	4.8		
1.905	0.075		222.5	220.9			45.0	43.3			18.2	16.5		
2.540	0.100	70.455	545.2	543.7	-	38.4	154.0	152.3	-	10.8	30.9	29.2	30.9	2.2
3.810	0.150		645.0	643.6			172.0	170.3			42.6	40.9		
5.080	0.200	105.68	735.0	733.6	-	34.5	193.0	191.3	-	9.0	61.8	60.1	65.4	3.1
6.350	0.250		835.1	833.8			211.4	209.8			102.5	100.8		
7.620	0.300		915.6	914.3			235.5	233.9			155.8	154.1		
10.160	0.400		1100.0	1098.8			495.0	493.5			201.9	200.3		
12.700	0.500		1250.0	1248.9			705.0	703.6			245.5	243.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

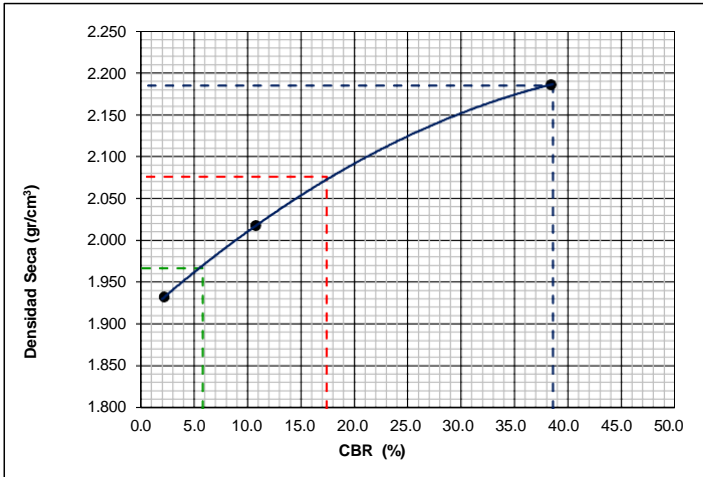
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.62-0.95</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.185</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.6</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.076
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.967

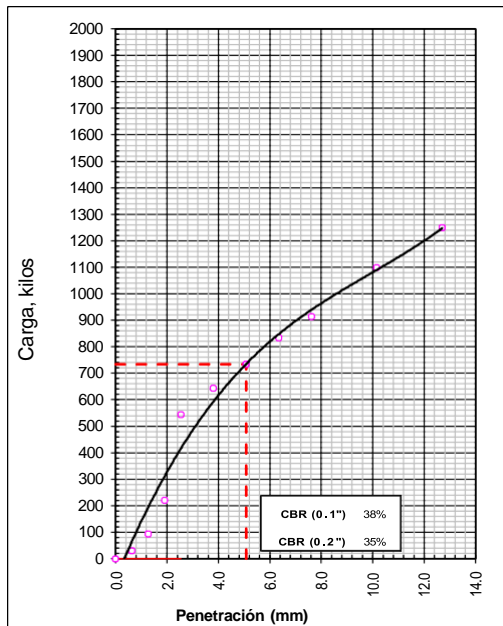
**RESULTADOS:**

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	=	<b>38.6</b>	%
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	=	<b>17.4</b>	%
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	=	<b>5.8</b>	%

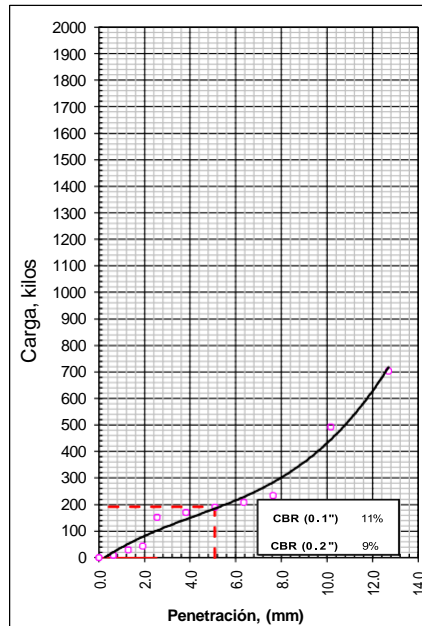
**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 112612

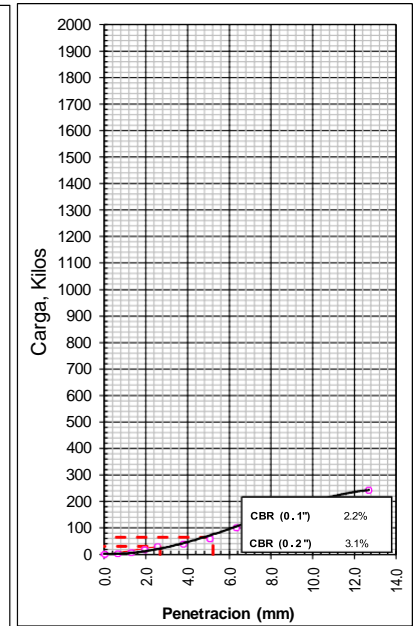
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

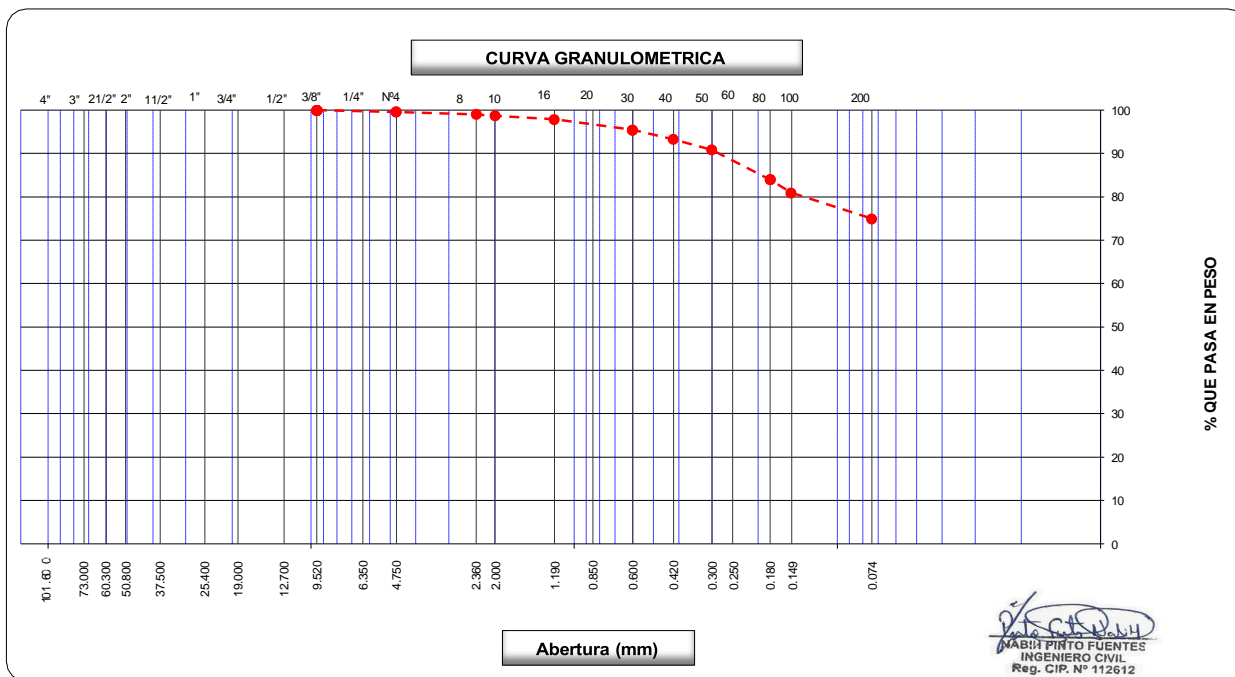
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629400</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670.000</b>	Lado : <b>Centro</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,098.7</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.4</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>24.6</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>75.0</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>4.2</b>	0.4	0.4	99.6		Limite Liquido (%) <b>59</b>
N° 8	2.360	<b>6.2</b>	0.6	0.9	99.1		Limite Plastico (%) <b>22</b>
N° 10	2.000	<b>3.8</b>	0.4	1.3	98.7		Indice de Plasticidad (%) <b>37</b>
N° 16	1.190	<b>9.4</b>	0.9	2.2	97.9		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (18)</b>
N° 30	0.600	<b>26.4</b>	2.4	4.6	95.5		
N° 40	0.420	<b>23.8</b>	2.2	6.7	93.3		
N° 50	0.300	<b>26.9</b>	2.5	9.2	90.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>75.4</b>	6.9	16.0	84.0		
N° 100	0.150	<b>33.4</b>	3.0	19.1	80.9		
N° 200	0.074	<b>65.4</b>	6.0	25.0	75.0		
Pasante		<b>823.8</b>	75.0	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>23/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

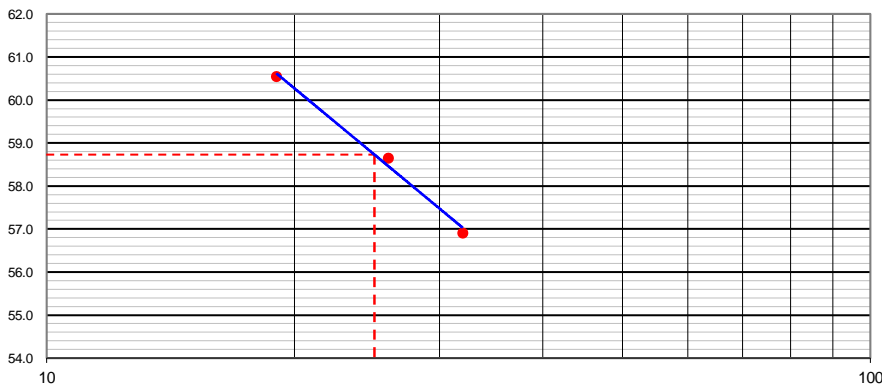
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>32.66</b>	<b>36.12</b>	<b>33.64</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>25.95</b>	<b>28.02</b>	<b>26.29</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.16	14.21	14.15	
Peso de Agua	gr.	6.71	8.10	7.35	
Peso del Suelo Seco	gr.	11.79	13.81	12.14	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	56.91	58.65	60.54	<b>59</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>20</b>	<b>3</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>17.64</b>	<b>16.98</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>17.00</b>	<b>16.48</b>		
Peso de Tarro	gr.	14.06	14.15		
Peso de Agua	gr.	0.64	0.50		
Peso de Suelo seco	gr.	2.94	2.33		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.77	21.46		<b>22</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>59</b>
Limite Plastico	<b>22</b>
Indice de Plasticidad	<b>37</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*MARIA PINTO FUENTES*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 02+370	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629400.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.95-1.50	<b>Fecha :</b> 08/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-17	<b>Cor. Norte:</b> 9248670	<b>Lado :</b> Centro	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1311.2	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1180.3	
Peso del agua contenida (gr)	130.9	
Peso de la muestra seca (gr)	1180.3	
Contenido de Humedad (%)	11.09	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>11.1</b>	

  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>11/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

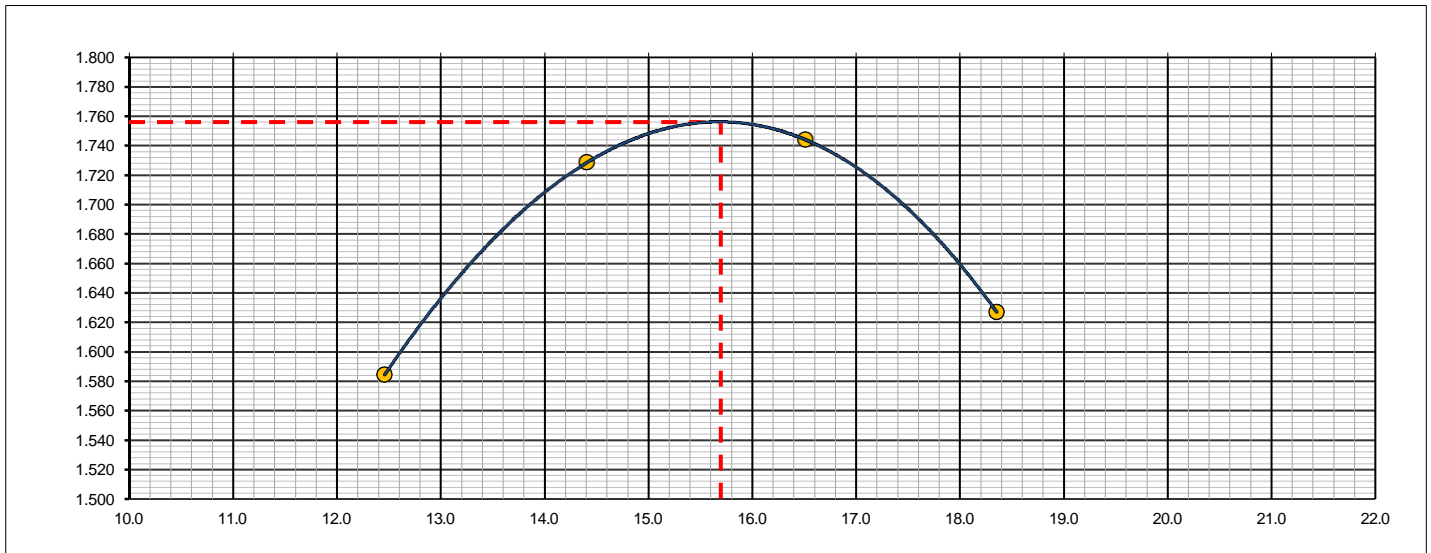
Molde N° 1	Diametro Molde	<b>4"</b>	6"	Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	<b>A</b>	B	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	<b>56Glp.</b>

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,865	6,049	6,100	6,000
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,679	1,863	1,914	1,814
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1.782	1.978	2.032	1.926
Recipiente Numero		-	-	-	-
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	487.1	654.9	611.8	554.1
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	433.1	572.4	525.1	468.2
Peso de la Tara	gr.				
Peso del agua	gr.	54.0	82.5	86.7	85.9
Peso del suelo seco	gr.	433	572	525	468
Contenido de agua	%	12.5	14.4	16.5	18.3
Densidad Seca	gr/cc	1.585	1.729	1.744	1.627

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.756	(gr/cm3)	Humedad óptima	15.7	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**NABIR PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>			
Capas Nº	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			
Golpes por capa Nº	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>12</b>			
Condición de la muestra	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	<b>12585.0</b>		<b>11745.0</b>		<b>11095.0</b>	
Peso de molde (g)	<b>8278.0</b>		<b>7986.0</b>		<b>7460.0</b>	
Peso del suelo húmedo (g)	<b>4307.0</b>		<b>3759.0</b>		<b>3635.0</b>	
Volumen del molde (cm³)	<b>2119.0</b>		<b>2127.0</b>		<b>2120.0</b>	
Densidad húmeda (g/cm³)	<b>2.033</b>		<b>1.767</b>		<b>1.715</b>	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	<b>457.1</b>		<b>507.8</b>		<b>461.3</b>	
Peso suelo seco + tara (g)	<b>395.1</b>		<b>438.2</b>		<b>398.4</b>	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	<b>62.0</b>		<b>69.6</b>		<b>62.9</b>	
Peso de suelo seco (g)	<b>395.1</b>		<b>438.2</b>		<b>398.4</b>	
Contenido de humedad (%)	<b>15.7</b>		<b>15.9</b>		<b>15.8</b>	
Densidad seca (g/cm³)	<b>1.757</b>		<b>1.525</b>		<b>1.481</b>	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/22	13:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/22	13:00	24	112	2.845	2.474	220	5.588	4.859	250	6.350	5.522
27/02/22	13:00	48	160	4.064	3.534	245	6.223	5.411	275	6.985	6.074
28/02/22	13:00	72	190	4.826	4.197	285	7.239	6.295	298	7.569	6.582
01/03/22	13:00	96	220	5.588	4.859	291	7.391	6.427	341	8.661	7.532

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-48		MOLDE Nº		M-49		MOLDE Nº		M-50	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		8.0	6.3			6.5	4.8			3.1	1.4		
1.270	0.050		15.9	14.2			11.2	9.5			4.5	2.8		
1.905	0.075		24.1	22.4			15.4	13.7			7.4	5.7		
2.540	0.100	<b>70.455</b>	49.1	47.4	-	3.3	21.4	19.7	-	1.4	10.4	8.7	-	0.6
3.810	0.150		65.1	63.4			25.4	23.7			12.8	11.1		
5.080	0.200	<b>105.68</b>	79.8	78.1	-	3.7	38.4	36.7	-	1.7	15.8	14.1	-	0.7
6.350	0.250		88.4	86.7			42.9	41.2			18.1	16.4		
7.620	0.300		98.6	96.9			55.7	54.0			20.5	18.8		
10.160	0.400		125.0	123.3			64.7	63.0			22.8	21.1		
12.700	0.500		138.0	136.3			73.8	72.1			28.6	26.9		

OBSERVACIONES :

Anillo: **5000 Kilos**

*N. Pinto F.*  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

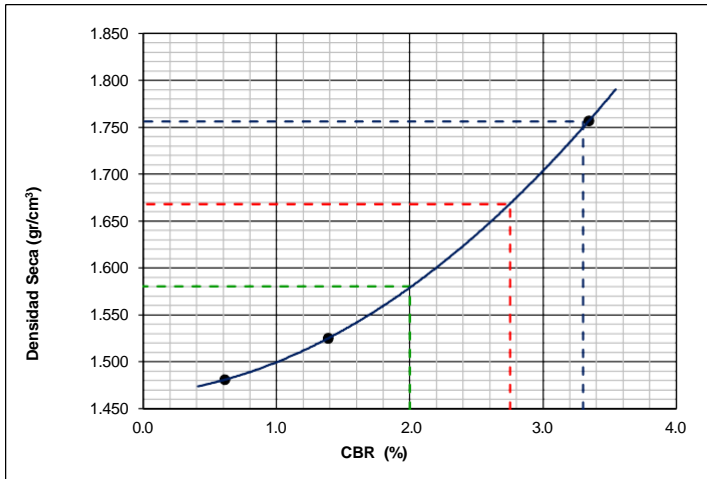
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>02+370</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629400.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.95-1.50</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-17</b>	Cor. Norte: <b>9248670</b>	Lado : <b>Centro</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.756</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>15.7</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.668
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.581

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.3</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.0</b> %

**OBSERVACIONES:**

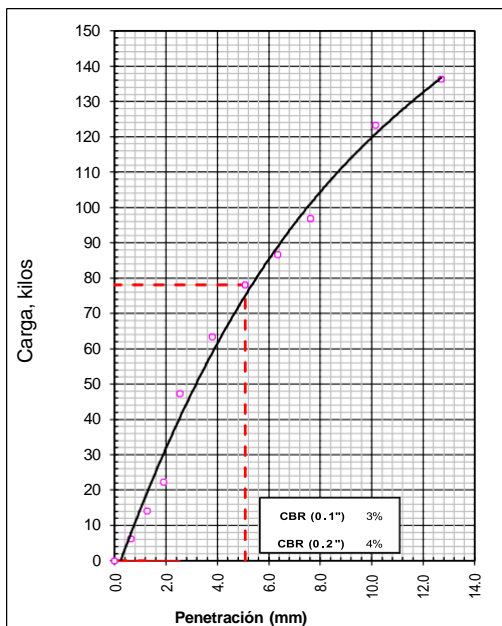
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

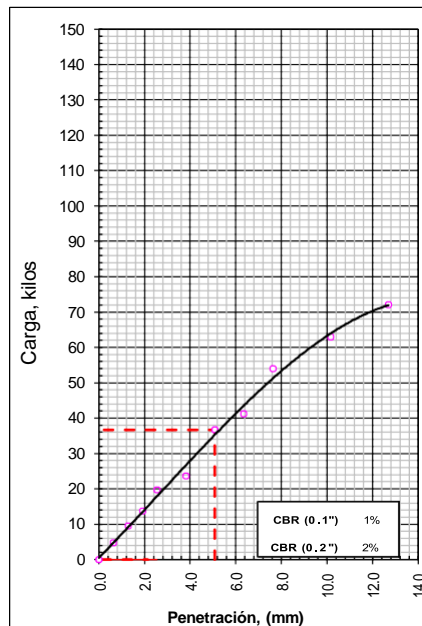
\_\_\_\_\_

NABHI PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

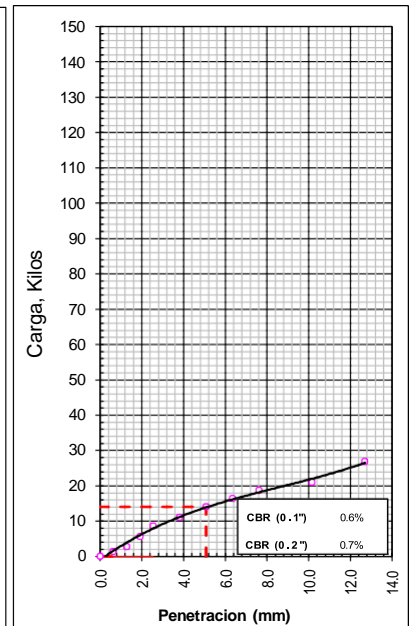
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Certificado:

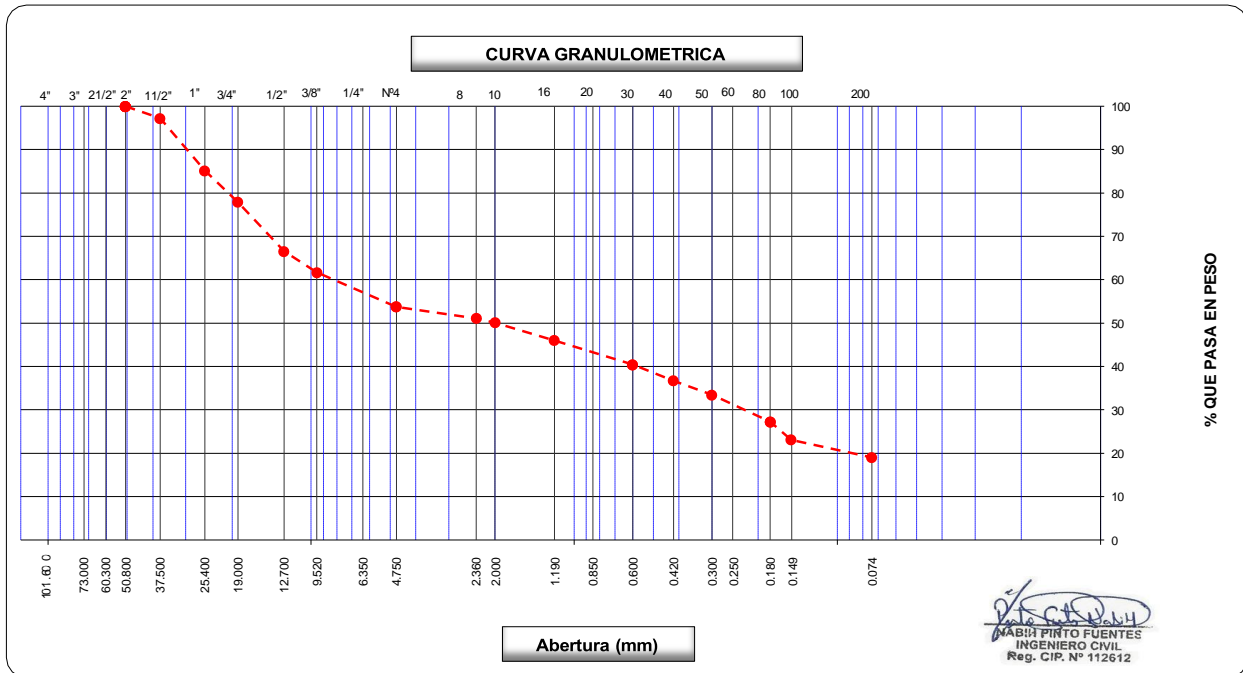
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+450	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629348	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.15-0.40	<b>Fecha :</b> 20/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-18	<b>Cor. Norte:</b> 9248404.000	<b>Lado :</b> derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <span style="float: right;">19,580.0</span>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <span style="float: right;">1,254.0</span>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800				100.0		<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	37.500	550.9	2.8	2.8	97.2		Tamaño Maximo <span style="float: right;">2"</span>
1"	25.400	2,355.0	12.0	14.8	85.2		Tamaño Maximo Nominal <span style="float: right;">1 1/2"</span>
3/4"	19.000	1,422.0	7.3	22.1	77.9		Grava (%) <span style="float: right;">46.2</span>
1/2"	12.700	2,221.3	11.3	33.4	66.6		Arena (%) <span style="float: right;">34.8</span>
3/8"	9.520	956.4	4.9	38.3	61.7		Finos (%) <span style="float: right;">19.0</span>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1,544.9	7.9	46.2	53.8		
N° 8	2.360	62.2	2.7	48.9	51.1		<b>3. Clasificacion</b>
N° 10	2.000	22.8	1.0	49.9	50.1		Limite Liquido (%) <span style="float: right;">0</span>
N° 16	1.190	95.8	4.1	54.0	46.0		Limite Plastico (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 20	0.850						Indice de Plasticidad (%) <span style="float: right;">NP</span>
N° 30	0.600	130.8	5.6	59.6	40.4		Clasificacion SUCS <span style="float: right;">GM</span>
N° 40	0.420	85.9	3.7	63.3	36.7		Clasificacion AASHTO <span style="float: right;">A-1-b (0)</span>
N° 50	0.300	75.9	3.3	66.5	33.5		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	145.8	6.3	72.8	27.2		
N° 100	0.150	95.8	4.1	76.9	23.1		
N° 200	0.074	95.3	4.1	81.0	19.0		<b>Observaciones</b>
Pasante		443.7	19.0	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+450	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629348.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.15-0.40	<b>Fecha :</b> 20/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-18	<b>Cor. Norte:</b> 9248404	<b>Lado :</b> derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso del Suelo Seco	gr.					<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%					0
Numero de Golpes						

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro						
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.					
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.					
Peso de Tarro	gr.					
Peso de Agua	gr.					
Peso de Suelo seco	gr.					<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%					NP

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**

42.0										
41.0										
40.0										
39.0										
38.0										
37.0										
36.0										
10										100

**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	0
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

**NASHA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.40</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1405.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1329.0	
Peso del agua contenida (gr)	76.0	
Peso de la muestra seca (gr)	1329.0	
Contenido de Humedad (%)	5.72	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.7	

  
NABIA PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

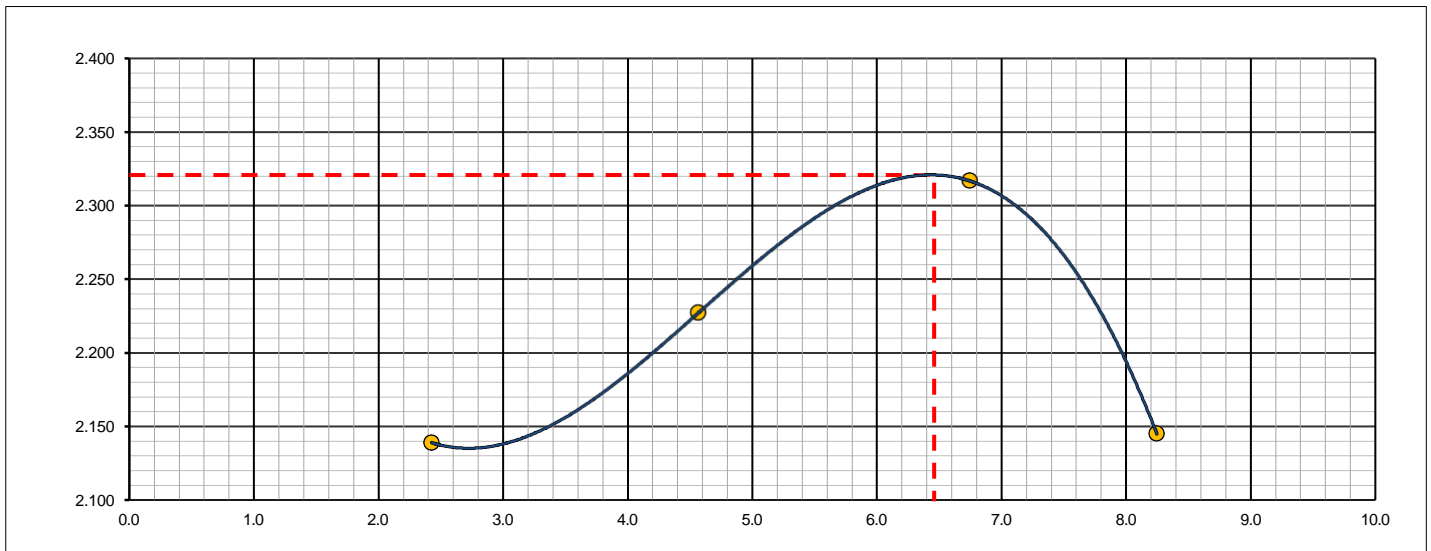
km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.40</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"	Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B		C	Peso Molde	6410	gr.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde	gr.	11,025	11,315	11,618	11,301			
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	4,615	4,905	5,208	4,891			
Peso Volumetrico Humedo	gr.	2.191	2.329	2.473	2.322			
Recipiente Numero		-	-	-	-			
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	455.9	554.1	501.8	602.7			
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	445.1	529.9	470.1	556.8			
Peso de la Tara	gr.							
Peso del agua	gr.	10.8	24.2	31.7	45.9			
Peso del suelo seco	gr.	445	530	470	557			
Contenido de agua	%	2.4	4.6	6.7	8.2			
Densidad Seca	gr/cc	2.139	2.227	2.317	2.146			

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.321	(gr/cm3)	Humedad óptima	6.5	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*[Signature]*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+450	<b>Descripción:</b> E-02	<b>Cor. Este:</b> 629348.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 0.15-0.40	<b>Fecha :</b> 25/02/2022	
<b>Calicata:</b> C-18	<b>Cor. Norte:</b> 9248404	<b>Lado :</b> derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**CALCULO DEL CBR**

Molde Nº	3		4		6	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	13068.0		12945.0		12250.0	
Peso de molde (g)	7820.0		7915.0		7590.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5248.0		5030.0		4660.0	
Volumen del molde (cm³)	2122.0		2123.0		2112.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.473		2.369		2.206	
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	554.2		614.3		644.2	
Peso suelo seco + tara (g)	520.2		576.8		605.2	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	34.0		37.5		39.0	
Peso de suelo seco (g)	520.2		576.8		605.2	
Contenido de humedad (%)	6.5		6.5		6.4	
Densidad seca (g/cm³)	2.321		2.225		2.073	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022	1	0.025	0.022
27/02/21	17:00	48	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044	2	0.051	0.044
28/02/21	17:00	72	3	0.076	0.066	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088
01/03/21	17:00	96	3	0.076	0.066	4	0.102	0.088	5	0.127	0.110

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº		M-03		MOLDE Nº		M-04		MOLDE Nº		M-06	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA	CORRECCION		
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		95.8	94.1			52.1	50.4			41.0	39.3		
1.270	0.050		245.8	244.2			95.6	93.9			75.9	74.2		
1.905	0.075		412.9	411.4			175.8	174.1			135.4	133.7		
2.540	0.100	70.455	848.6	847.3	-	59.8	445.6	444.1	-	31.3	195.0	193.3	-	13.6
3.810	0.150		1041.0	1039.8			521.3	519.8			245.5	243.9		
5.080	0.200	105.68	1324.1	1323.0	-	62.3	755.8	754.4	-	35.5	303.0	301.4	-	14.2
6.350	0.250		1522.9	1521.9			865.9	864.6			380.0	378.4		
7.620	0.300		1725.0	1724.1			947.4	946.1			450.2	448.7		
10.160	0.400		1995.6	1994.8			1265.0	1263.9			522.1	520.6		
12.700	0.500		2215.0	2214.4			1585.2	1584.2			635.5	634.1		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*MABIN PINTO FUENTES*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. Nº 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

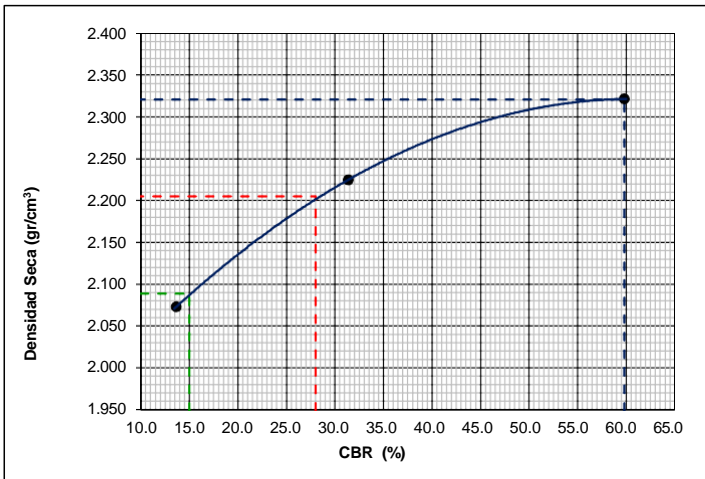
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-02</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.15-0.40</b>	Fecha : <b>20/02/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.321</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>6.5</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.205
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.089

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>59.8</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>28.0</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>15.0</b> %

OBSERVACIONES:

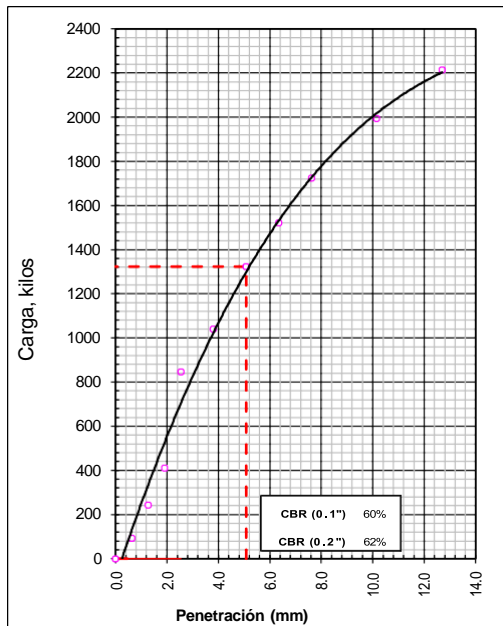
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

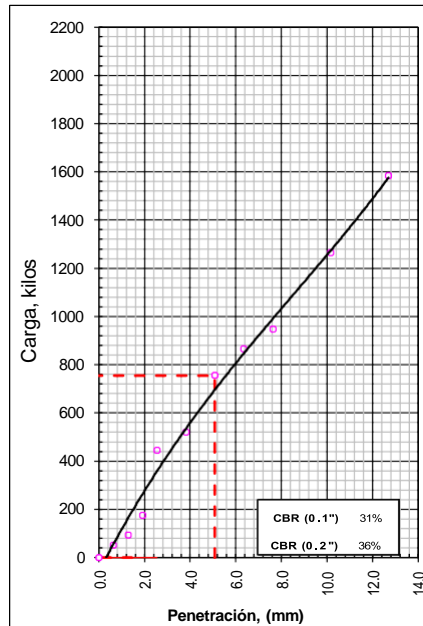
\_\_\_\_\_

**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

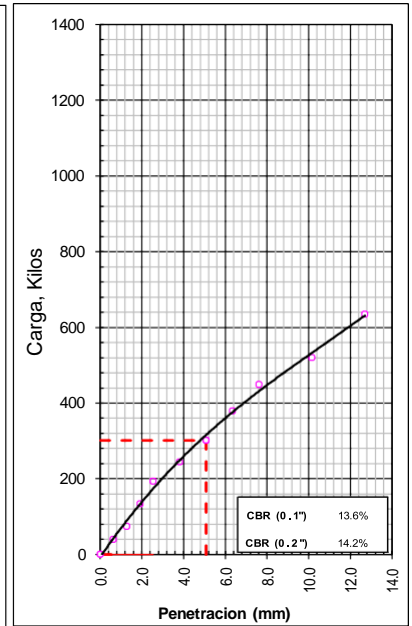
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES







**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

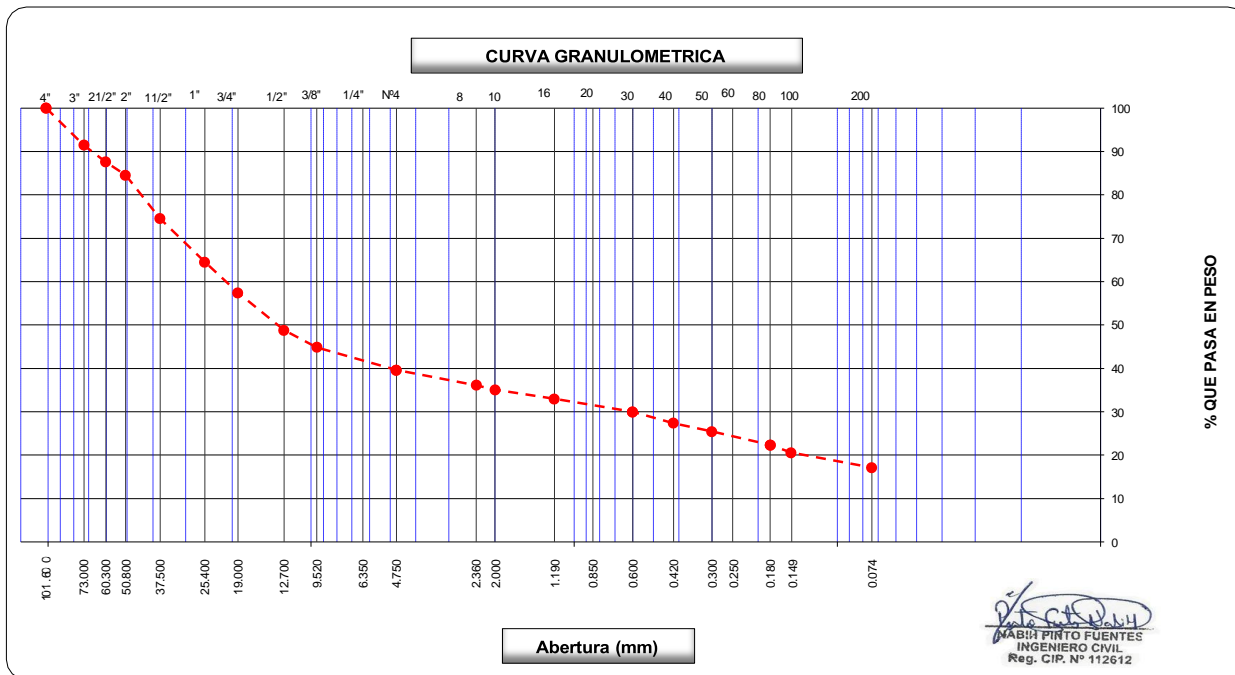
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	2+450	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629348	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.52-1.00	Fecha :	22/02/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-18	Cor. Norte:	9248404.000	Lado :	Drecho		

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600				100.0		Peso Inicial Total (kg) <u>24,555.1</u>
3"	73.000	1,564.0	8.5	8.5	91.5		Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>845.7</u>
2 1/2"	60.300	954.1	3.9	12.4	87.6		<b>2. Características</b>
2"	50.800	755.8	3.1	15.5	84.5		Tamaño Maximo <u>4"</u>
1 1/2"	37.500	2,455.6	10.0	25.5	74.5		Tamaño Maximo Nominal <u>3"</u>
1"	25.400	2,456.2	10.0	35.5	64.5		Grava (%) <u>60.4</u>
3/4"	19.000	1,745.8	7.1	42.6	57.4		Arena (%) <u>22.5</u>
1/2"	12.700	2,115.1	8.6	51.2	48.8		Finos (%) <u>17.2</u>
3/8"	9.520	965.1	3.9	55.1	44.9		Modulo de Fineza (%)
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	1,291.1	5.3	60.4	39.6		Limite Liquido (%) <u>34</u>
N° 8	2.360	74.2	3.5	63.9	36.1		Limite Plastico (%) <u>21</u>
N° 10	2.000	22.1	1.0	64.9	35.1		Indice de Plasticidad (%) <u>13</u>
N° 16	1.190	45.5	2.1	67.0	33.0		Clasificacion SUCS <u>GC</u>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <u>A-2-6 (0)</u>
N° 30	0.600	64.1	3.0	70.0	30.0		
N° 40	0.420	55.1	2.6	72.6	27.4		
N° 50	0.300	42.1	2.0	74.6	25.4		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	65.3	3.1	77.6	22.4		
N° 100	0.150	38.3	1.8	79.4	20.6		
N° 200	0.074	72.9	3.4	82.9	17.2		<b>Observaciones</b>
Pasante		366.1	17.2	100.0			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.52-1.00</b>	Fecha : <b>06/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>Drecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

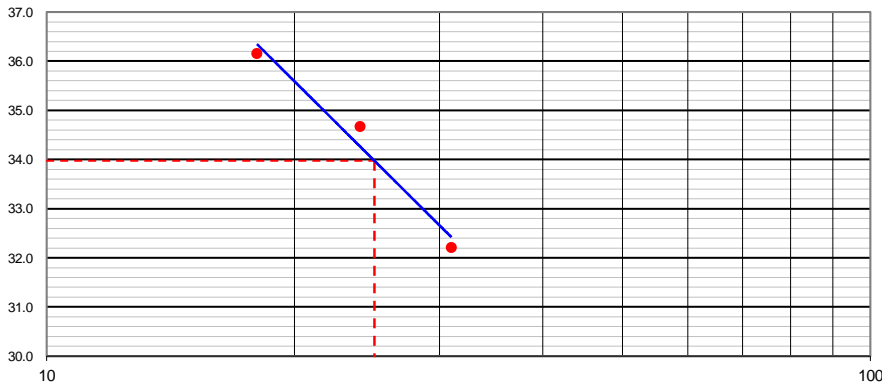
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>36.11</b>	<b>36.98</b>	<b>34.56</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>30.78</b>	<b>31.12</b>	<b>29.14</b>	
Peso de Tarro	gr.	14.23	14.22	14.15	
Peso de Agua	gr.	5.33	5.86	5.42	
Peso del Suelo Seco	gr.	16.55	16.90	14.99	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	32.21	34.67	36.16	<b>34</b>
Numero de Golpes		<b>31</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>31</b>	<b>25</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>18.44</b>	<b>16.42</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>16.45</b>	<b>14.75</b>		
Peso de Tarro	gr.	7.17	7.00		
Peso de Agua	gr.	1.99	1.67		
Peso de Suelo seco	gr.	9.28	7.75		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	21.44	21.55		<b>21</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	<b>34</b>
Limite Plastico	<b>21</b>
Indice de Plasticidad	<b>13</b>
Observaciones	
<b>Pasante Tamiz N° 40</b>	

*N. Pinto Fuentes*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO****CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: **2+450**

Descripción: **E-04**

Cor. Este: **629348.000**

Ing. Responsable : **N. PINTO F.**

Zona: **Pista principal**

Profundidad: **0.52-1.00**

Fecha : **22/02/2022**

Calicata: **C-18**

Cor. Norte: **9248404**

Lado : **Drecho**

Jefe Laboratorio : **ROMAN QUISPE**

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1264.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1188.2	
Peso del agua contenida (gr)	75.8	
Peso de la muestra seca (gr)	1188.2	
Contenido de Humedad (%)	6.38	
Contenido de Humedad Promedio (%)	6.4	

NABIN PINTO FUENTES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

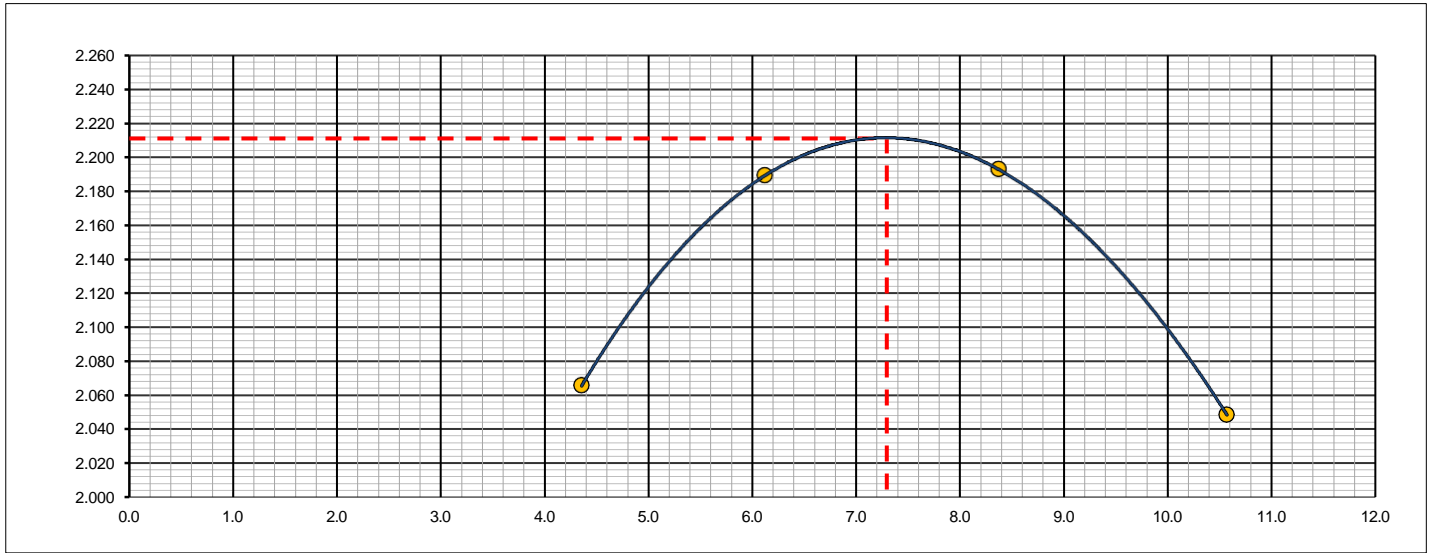
km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.52-1.00</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>Drecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	2106	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	6410	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.	10,950		11,302		11,414		11,180
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.	4,540		4,892		5,004		4,770
Peso Volumetrico Humedo		gr.	2.156		2.323		2.376		2.265
Recipiente Numero			-		-		-		-
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.	533.7		511.4		462.3		546.3
Peso Suelo Seco + Tara		gr.	511.4		481.9		426.6		494.1
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.	22.3		29.5		35.7		52.2
Peso del suelo seco		gr.	511		482		427		494
Contenido de agua		%	4.4		6.1		8.4		10.6
Densidad Seca		gr/cc	2.066		2.189		2.193		2.049

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	2.211	(gr/cm3)	Humedad óptima	7.3	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*(Signature)*  
**MABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. GIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km:	2+450	Descripción:	E-04	Cor. Este:	629348.000	Ing. Responsable :	N. PINTO F.
Zona:	Pista principal	Profundidad:	0.52-1.00	Fecha :	18/03/2022	Jefe Laboratorio :	ROMAN QUISPE
Calicata:	C-18	Cor. Norte:	9248404	Lado :	Drecho		

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	22	20	4			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12725.0		12431.0		12905.0	
Peso de molde (g)	7692.0		7606.0		8451.0	
Peso del suelo húmedo (g)	5033.0		4825.0		4454.0	
Volumen del molde (cm³)	2120.0		2123.0		2110.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.374		2.273		2.111	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	545.6		533.6		601.2	
Peso suelo seco + tara (g)	508.4		497.8		560.1	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	37.2		35.8		41.1	
Peso de suelo seco (g)	508.4		497.8		560.1	
Contenido de humedad (%)	7.3		7.2		7.3	
Densidad seca (g/cm³)	2.212		2.120		1.967	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/03/22	18:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
19/03/22	18:00	24	55	1.397	1.215	87	2.210	1.922	95	2.413	2.098
20/03/22	18:00	48	70	1.778	1.546	95	2.413	2.098	127	3.226	2.805
21/03/22	18:00	72	91	2.311	2.010	105	2.667	2.319	145	3.683	3.203
22/03/22	18:00	96	115	2.921	2.540	125	3.175	2.761	213	5.410	4.705

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-22		MOLDE N°		M-20		MOLDE N°		M-04	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		85.4	83.7			22.5	20.8			7.0	5.3		
1.270	0.050		145.0	143.3			85.7	84.0			45.6	43.9		
1.905	0.075		277.0	275.4			115.6	113.9			86.0	84.3		
2.540	0.100	70.455	468.9	467.4	-	33.0	248.0	246.4	-	17.4	125.0	123.3	-	8.7
3.810	0.150		677.1	675.7			295.0	293.4			175.0	173.3		
5.080	0.200	105.68	755.6	754.2	-	35.5	325.0	323.4	-	15.2	205.0	203.4	-	9.6
6.350	0.250		954.0	952.7			390.0	388.4			249.0	247.4		
7.620	0.300		1124.0	1122.8			480.0	478.5			298.0	296.4		
10.160	0.400		1356.0	1354.9			650.0	648.6			330.0	328.4		
12.700	0.500		1502.0	1501.0			788.0	786.6			405.0	403.5		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*(Firma)*  
**MARIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

Certificado:

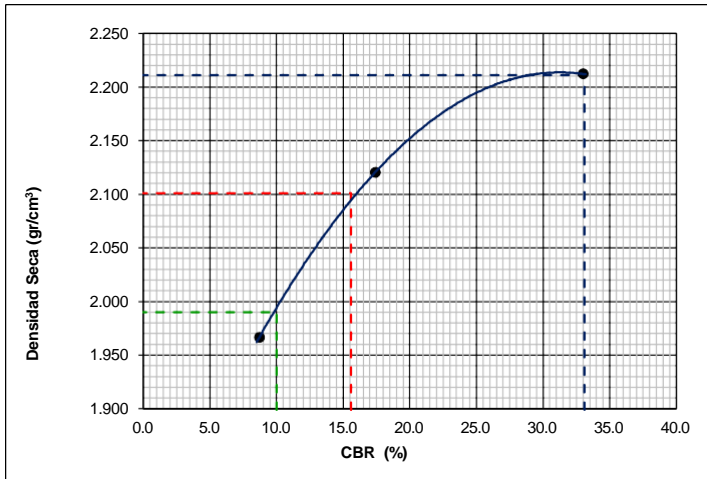
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-04</b>	Cor. Este: <b>629348.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>0.52-1.00</b>	Fecha : <b>18/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>Drecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR**



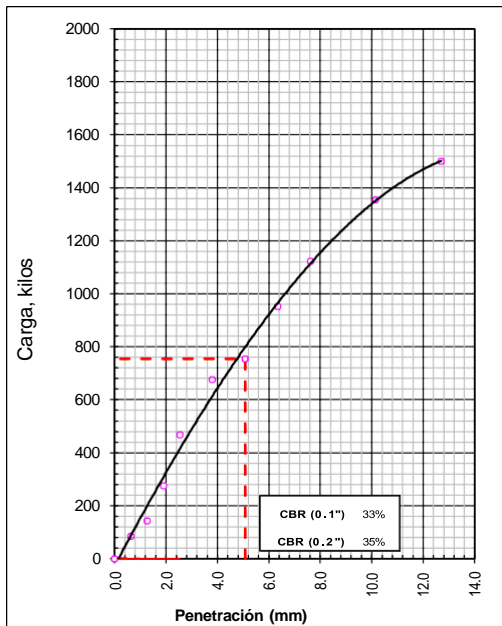
<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>2.211</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>7.3</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.101
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.990

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>33.1</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>15.6</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>10.0</b> %

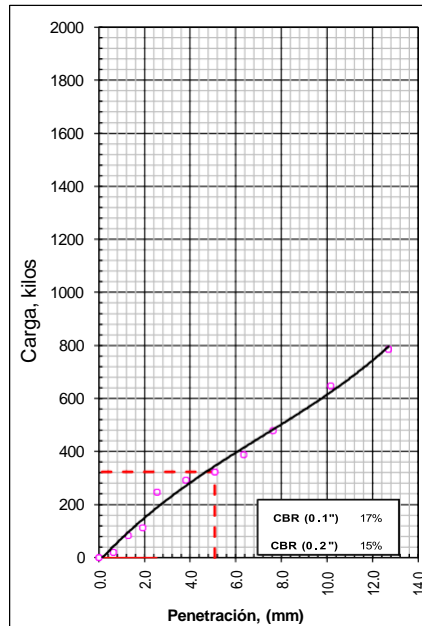
OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
  
**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

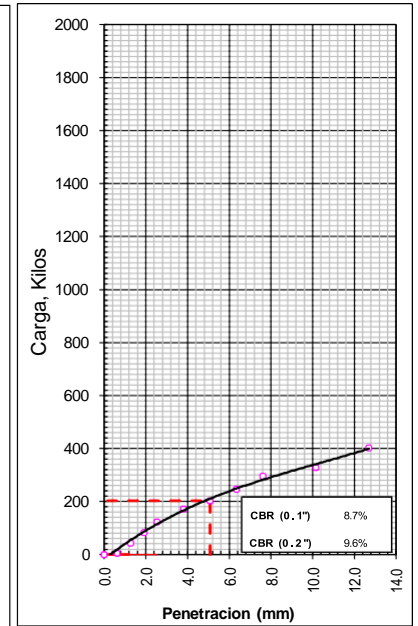
**EC = 56 GOLPES**



**EC = 25 GOLPES**



**EC = 12 GOLPES**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**

Certificado:

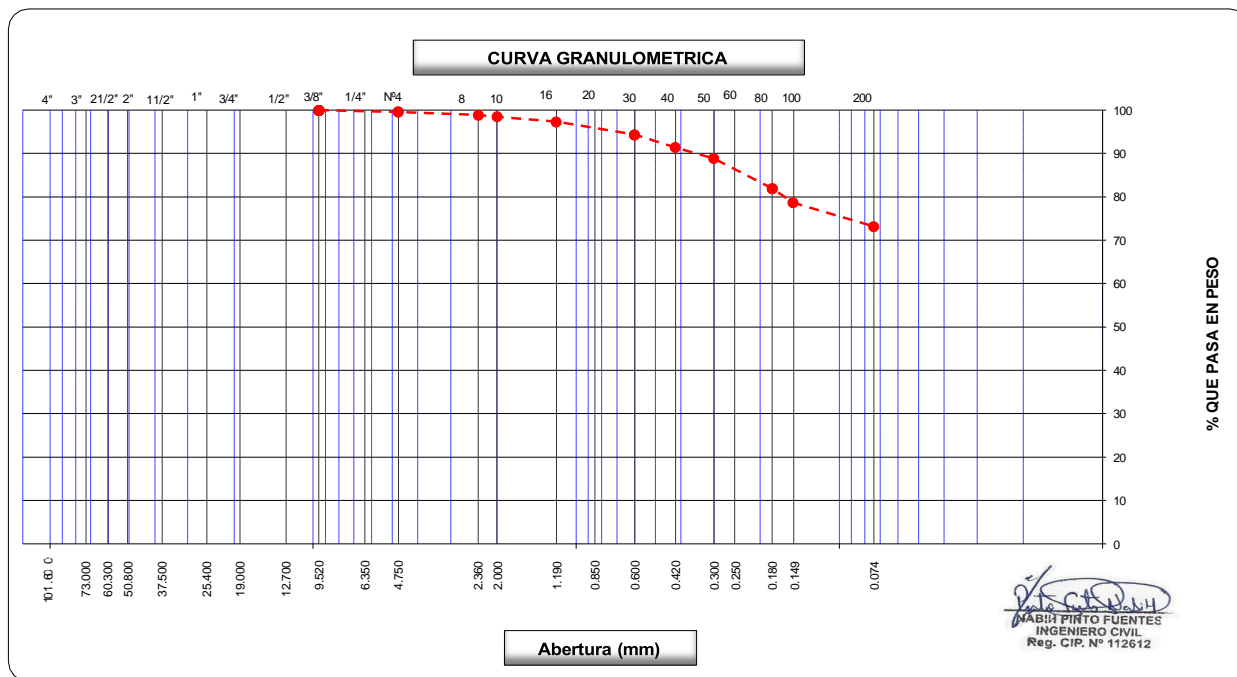
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629342</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>08/01/2022</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404.000</b>	Lado : <b>derecho</b>	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>1,092.3</b>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Caracteristicas</b>
2"	50.800						Tamaño Maximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) <b>0.4</b>
3/4"	19.000						Arena (%) <b>26.4</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>73.2</b>
3/8"	9.520				100.0		Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificacion</b>
N° 4	4.750	<b>4.5</b>	0.4	0.4	99.6		Limite Liquido (%) <b>60</b>
N° 8	2.360	<b>8.0</b>	0.7	1.1	98.9		Limite Plastico (%) <b>28</b>
N° 10	2.000	<b>4.2</b>	0.4	1.5	98.5		Indice de Plasticidad (%) <b>32</b>
N° 16	1.190	<b>12.3</b>	1.1	2.7	97.4		Clasificacion SUCS <b>CH</b>
N° 20	0.850						Clasificacion AASHTO <b>A-7-6 (18)</b>
N° 30	0.600	<b>33.1</b>	3.0	5.7	94.3		
N° 40	0.420	<b>32.1</b>	2.9	8.6	91.4		
N° 50	0.300	<b>27.8</b>	2.6	11.2	88.8		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180	<b>75.5</b>	6.9	18.1	81.9		
N° 100	0.150	<b>35.4</b>	3.2	21.3	78.7		
N° 200	0.074	<b>60.1</b>	5.5	26.8	73.2		
Pasante		<b>799.3</b>	73.2	100.0			<b>Observaciones</b>





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629342.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>23/02/2021</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

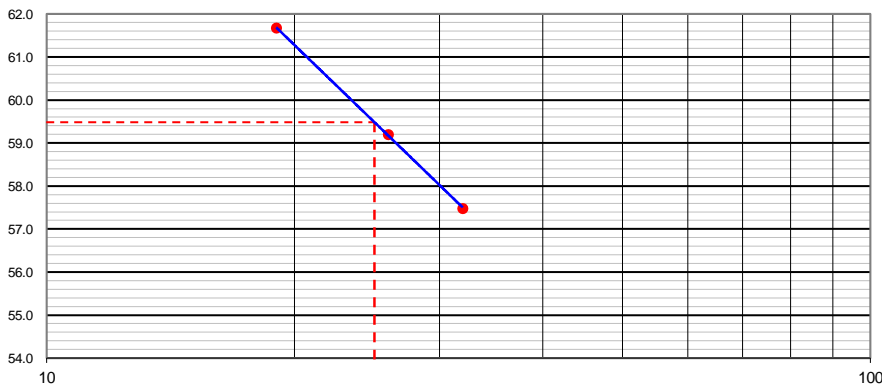
**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>33.12</b>	<b>36.12</b>	<b>33.64</b>	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	<b>26.05</b>	<b>27.95</b>	<b>26.19</b>	
Peso de Tarro	gr.	13.75	14.15	14.11	
Peso de Agua	gr.	7.07	8.17	7.45	
Peso del Suelo Seco	gr.	12.30	13.80	12.08	<b>Limite Liquido</b>
Contenido de Humedad	%	57.48	59.20	61.67	<b>60</b>
Numero de Golpes		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro		<b>12</b>	<b>10</b>		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	<b>15.64</b>	<b>15.22</b>		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	<b>15.32</b>	<b>14.95</b>		
Peso de Tarro	gr.	14.15	14.00		
Peso de Agua	gr.	0.32	0.27		
Peso de Suelo seco	gr.	1.17	0.95		<b>Limite Plastico</b>
Contenido de Humedad	%	27.35	28.42		<b>28</b>

**CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



**Constantes Fisicas de la Muestra**

Limite Liquido	<b>60</b>
Limite Plastico	<b>28</b>
Indice de Plasticidad	<b>32</b>

**Observaciones**

Pasante Tamiz N° 40

*Mabli Pinto Fuentes*  
**MABLI PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

Certificado:

**Proyecto de tesis :** DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

**Tramo :** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

<b>km:</b> 2+450	<b>Descripción:</b> E-05	<b>Cor. Este:</b> 629342.000	<b>Ing. Responsable :</b> N. PINTO F.
<b>Zona:</b> Pista principal	<b>Profundidad:</b> 1.00 - 1.50	<b>Fecha :</b> 08/01/2022	
<b>Calicata:</b> C-18	<b>Cor. Norte:</b> 9248404	<b>Lado :</b> derecho	<b>Jefe Laboratorio :</b> ROMAN QUISPE

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1211.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1057.8	
Peso del agua contenida (gr)	153.2	
Peso de la muestra seca (gr)	1057.8	
Contenido de Humedad (%)	14.48	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>14.5</b>	

  
 N. PINTO FUENTES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DENSIDAD/HUMEDAD (PROCTOR)**

Certificado:

(MTC E-115, E 116 / ASTM D-1557, D 698 / AASHTO T-180)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

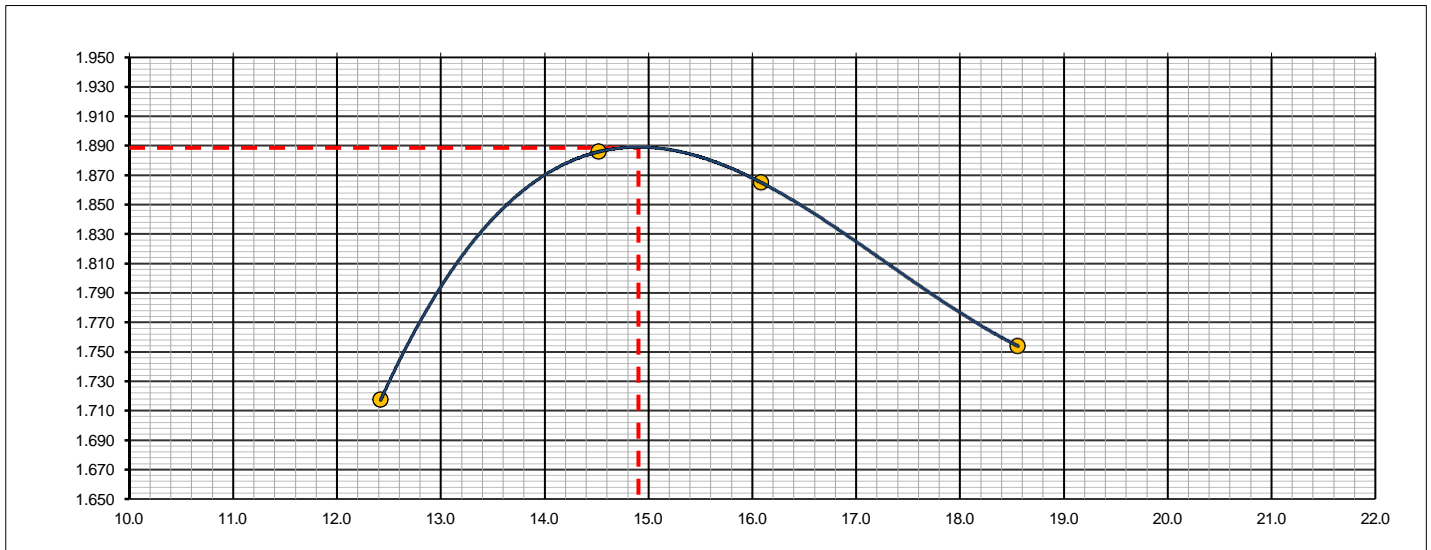
km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629342.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>11/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

Molde N° 1	Diametro Molde	4"	6"		Volumen Molde	942	m3.	N° de capas	5
	Metodo	A	B	C	Peso Molde	4186	gr.	N° de golpes	56Glp.
<b>NUMERO DE ENSAYOS</b>						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Peso Suelo + Molde		gr.			6,005	6,220	6,225	6,145	
Peso Suelo Humedo Compactado		gr.			1,819	2,034	2,039	1,959	
Peso Volumetrico Humedo		gr.			1,931	2,159	2,165	2,080	
Recipiente Numero									
Peso Suelo Humedo + Tara		gr.			542.1	498.4	544.2	511.1	
Peso Suelo Seco + Tara		gr.			482.2	435.2	468.8	431.1	
Peso de la Tara		gr.							
Peso del agua		gr.			59.9	63.2	75.4	80.0	
Peso del suelo seco		gr.			482	435	469	431	
Contenido de agua		%			12.4	14.5	16.1	18.6	
Densidad Seca		gr/cc			1.718	1.885	1.865	1.754	

**RESULTADOS**

Densidad Máxima Seca	1.889	(gr/cm3)	Humedad óptima	14.9	%
Densidad Máxima Seca Corregida		(gr/cm3)	Humedad óptima		%

**RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA**



OBSERVACIONES :

*N. PINTO FUENTES*  
**NABIA PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR**

(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Certificado:

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629342.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>25/02/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

**CALCULO DEL CBR**

Molde N°	25	6	4			
Capas N°	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12855.0		11520.0		11450.0	
Peso de molde (g)	8210.0		7590.0		7915.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4645.0		3930.0		3535.0	
Volumen del molde (cm³)	2108.0		2112.0		2123.0	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.204		1.861		1.665	
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	399.8		415.9		523.3	
Peso suelo seco + tara (g)	342.5		356.1		448.4	
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	57.3		59.8		74.9	
Peso de suelo seco (g)	342.5		356.1		448.4	
Contenido de humedad (%)	16.7		16.8		16.7	
Densidad seca (g/cm³)	1.888		1.593		1.427	

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
25/02/21	17:00	0	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0	0.000	0.000
26/02/21	17:00	24	110	2.794	2.430	200	5.080	4.417	220	5.588	4.859
27/02/21	17:00	48	149	3.785	3.291	235	5.969	5.190	249	6.325	5.500
28/02/21	17:00	72	179	4.547	3.954	250	6.350	5.522	253	6.426	5.588
01/03/21	17:00	96	209	5.309	4.616	266	6.756	5.875	271	6.883	5.986

**PENETRACION**

PENETRACION		CARGA	MOLDE N°		M-25		MOLDE N°		M-06		MOLDE N°		M-04	
mm	pulg.	STAND.	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		kg/cm2	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		10.1	8.4			5.5	3.8			3.1	1.4		
1.270	0.050		22.6	20.9			8.9	7.2			4.6	2.9		
1.905	0.075		34.9	33.2			12.4	10.7			7.8	6.1		
2.540	0.100	70.455	45.2	43.5	-	3.1	30.2	28.5	-	2.0	13.8	12.1	-	0.9
3.810	0.150		57.8	56.1			32.1	30.4			15.8	14.1		
5.080	0.200	105.68	72.1	70.4	-	3.3	38.7	37.0	-	1.7	17.9	16.2	-	0.8
6.350	0.250		85.6	83.9			45.8	44.1			19.7	18.0		
7.620	0.300		98.5	96.8			54.9	53.2			24.4	22.7		
10.160	0.400		112.1	110.4			65.8	64.1			34.8	33.1		
12.700	0.500		135.6	133.9			75.8	74.1			46.9	45.2		

OBSERVACIONES :

Anillo: 5000 Kilos

*M. P. P. F.*  
**MABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

## RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE, CBR

Certificado:

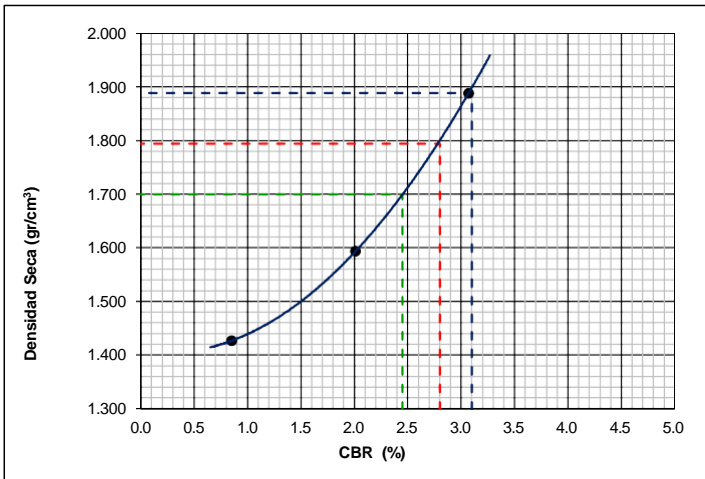
(MTC E-132 / ASTM D-1883 / AASTHO T-193)

Proyecto de tesis : **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAARFIELD PARA CUMPLIR EL NUMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

Tramo : **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PISTAS DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO**

km: <b>2+450</b>	Descripción: <b>E-05</b>	Cor. Este: <b>629342.000</b>	Ing. Responsable : <b>N. PINTO F.</b>
Zona: <b>Pista principal</b>	Profundidad: <b>1.00 - 1.50</b>	Fecha : <b>01/03/2022</b>	
Calicata: <b>C-18</b>	Cor. Norte: <b>9248404</b>	Lado : <b>derecho</b>	Jefe Laboratorio : <b>ROMAN QUISPE</b>

### REPRESENTACION GRAFICA DEL CBR



<b>METODO DE COMPACTACION</b>	: AASHTO T-180
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: <b>1.889</b>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: <b>14.9</b>
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.794
90% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 1.700

<b>RESULTADOS:</b>	
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	= <b>3.1</b> %
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.8</b> %
Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. a 1"	= <b>2.5</b> %

**OBSERVACIONES:**

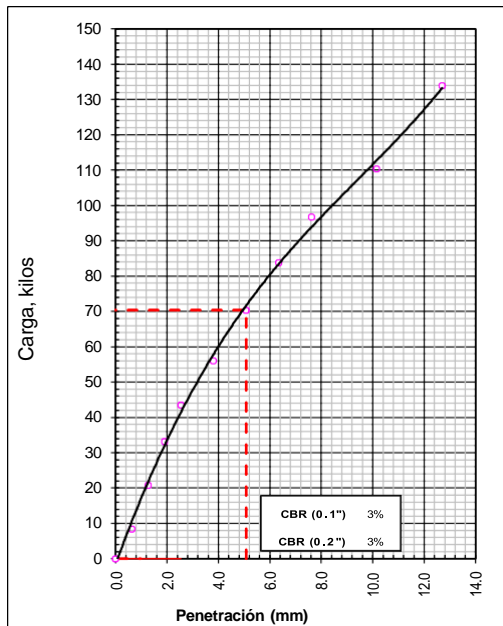
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

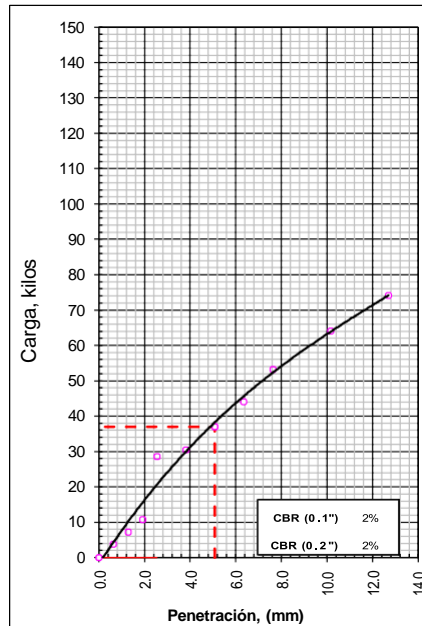
\_\_\_\_\_

**NABIN PINTO FUENTES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 112612

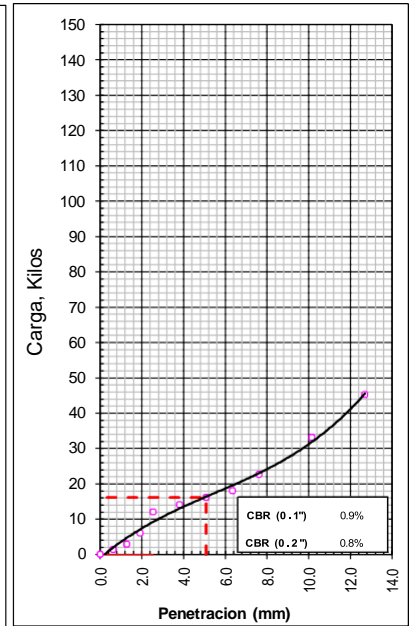
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



- ANEXO N°04

Flota de aeronaves

## **FLOTA DE AERONAVES**

<b>Aeronave</b>	<b>MTOW (ton)</b>	<b>ATMs anuales previstas 2020</b>	<b>ATMs anuales previstas 2030</b>
A319	77.70	3.1	4.9
B737-800	79.01	3.1	4.9
Hércules/B737-700	70.08	250	250
Embraer 190	48.10	3.9	5.85
Bae 146	43.60	3.9	5.85
ATR72/ MA60	21.52	1.45	1.45
Antonov 32/Fokker 50	20.90	200	200
MIG29	18.50	1.3	1.3
Helicópteros MI17	13.00	700	700
Beechcraft 350	6.80	230	380
Cessna 172	1.10	325	350
Otros (B737 en vacío)	42.00	330	365
B777-300	299.37	10	10
A340-300	276.00	10	20
B747-100B	333.40	10	20



*Ilustración 1: AERONAVE B 737*



*Ilustración 2: AERONAVE A 319*



*Ilustración 3: ANTONOV 25N*



*Ilustración 4: AERONAVE B-747*



*Ilustración 5: AERONAVE A350*



*Ilustración 6: AERONAVE B-777*



*Ilustración 7: HERCULES - B737-300*





*Ilustración 8: B737*



*Ilustración 9: BAe 146*



*Ilustración 10: Cessna 172*



*Ilustración 11: ART 72*

- ANEXO N°05

Perfil estratigráfico



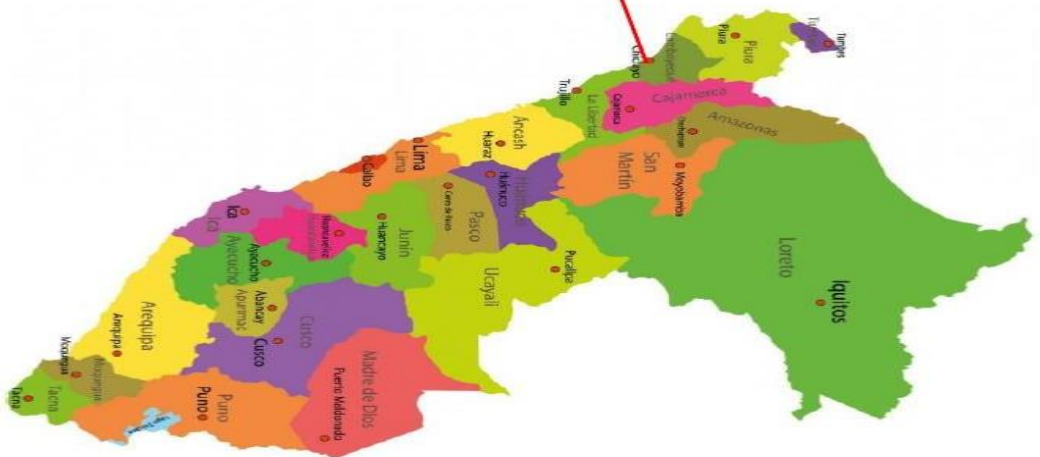
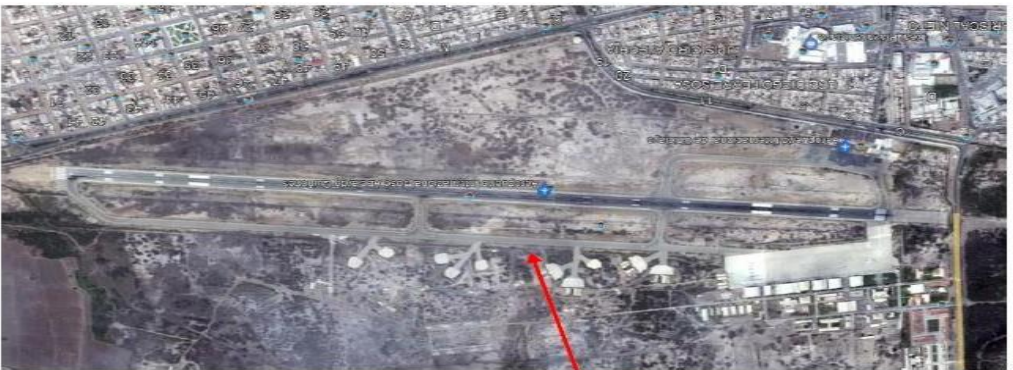
2.50					CL				
3.00					NF	NF	NF	NF	NF

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA PISTA PRINCIPAL (SEGUNDA CAMPAÑA)

PISTA PRINCIPAL																	
C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18
0.00 - 0.12	0.00 - 0.10	0.00 - 0.10	0.00 - 0.14	0.00 - 0.14	0.00 - 0.13	0.00 - 0.14	0.00 - 0.13	0.00 - 0.11	0.00 - 0.13	0.00 - 0.13	0.00 - 0.11	0.00 - 0.12	0.00 - 0.11	0.00 - 0.15	0.00 - 0.15	0.00 - 0.13	0.00 - 0.15
capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica
M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2	M-2
0.12 - 0.40	0.10 - 0.37	0.10 - 0.33	0.14 - 0.31	0.14 - 0.30	0.13 - 0.33	0.14 - 0.30	0.13 - 0.39	0.11 - 0.29	0.13 - 0.33	0.13 - 0.40	0.11 - 0.37	0.12 - 0.33	0.11 - 0.38	0.15 - 0.25	0.15 - 0.41	0.13 - 0.45	0.15 - 0.40
GM	GM	GP-GM	SW-SM	GP-GM	GM	GP-GM	GP	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GM	GM	GP-GM	SM	GM	GP-GM	GM
A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)
M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3	M-3
0.40 - 0.45	0.37 - 0.44	0.33 - 0.45	0.31 - 0.44	0.30 - 0.40	0.33 - 0.42	0.30 - 0.41	0.39 - 0.50	0.29 - 0.40	0.33 - 0.44	0.40 - 0.62	0.37 - 0.47	0.33 - 0.46	0.38 - 0.50	0.25 - 0.37	0.41 - 0.55	0.45 - 0.62	0.40 - 0.52
Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	GRAVA	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica	Capa asfáltica
M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4	M-4
0.45 - 0.65	0.44 - 0.66	0.45 - 0.60	0.44 - 0.54	0.40 - 0.60	0.42 - 0.48	0.41 - 0.58	0.50 - 0.68	0.40 - 0.60	0.44 - 0.60	0.62 - 0.69	0.47 - 0.65	0.46 - 0.62	0.50 - 0.7	0.37 - 0.49	0.55 - 1.10	0.62 - 0.95	0.52 - 1.00
CONCRETO	CONCRETO	GC	capa asfáltica	GC	GM	GP-GM	GP-GC	SM	GP-GM	Carpeta Asfáltica	SP - SC	SP-SC	GC	SM	GC	GC	GC
	M-5	M-5	M-5	A-2-6(1)	A-2-6(0)	A-1-a(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	M-5	M-5	M-5	A-2-4(0)	A-2-6(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
	0.66 - 0.83	0.60 - 0.70	0.54 - 0.66	0.60 - 0.68	0.48 - 0.56	0.58 - 0.79	0.68 - 0.84	0.60 - 0.68	0.60 - 0.80	0.69 - 0.79	0.65 - 0.80	0.62 - 0.71	0.70 - 1.50	0.49 - 0.62	1.10 - 1.50	0.95 - 1.50	1.00 - 1.50
	SC	capa asfáltica	GC-GM	Capa asfáltica	GC	GC	GC	capa asfáltica	GC	GP-GC	GC	GM	CH	GC	CL	CH	CH
	A-2-7(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-6(0)	A-2-6(0)	A-2-6(0)	A-2-6(0)	A-2-7(0)	A-2-4(0)	A-2-6(0)	A-2-6(0)	A-264(0)	A-7-5(17)	A-2-7(0)	A-7-5(17)	A-7-5(17)	A-7-5(17)
	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6
	0.83 - 1.50	0.70 - 0.80	0.66 - 0.75	0.68 - 0.92	0.56 - 0.60	0.79 - 0.86	0.84 - 0.94	0.68 - 0.93	0.80 - 0.86	0.79 - 0.90	0.80 - 0.86	0.71 - 0.80		0.62 - 0.69			
	CH	GC	GC	GC	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	SC	capa asfáltica	GP-GC	capa asfáltica	GC		GC			
	A-7-6(18)	A-2-6(0)	A-2-6(0)	A-2-6(1)	capa asfáltica	capa asfáltica	capa asfáltica	A-2-4(0)	capa asfáltica	A-2-4(0)	capa asfáltica	A-2-6(0)		A-2-6(0)			
		M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7	M-7		M-7			
		0.80 - 1.00	0.75 - 0.86	0.92 - 1.60	0.60 - 0.83	0.86 - 1.12	0.94 - 1.08	0.93 - 1.50	0.86 - 1.00	0.90 - 1.50	0.86 - 1.02	0.80 - 1.50		0.69 - 0.95			
		CL	CL	CH	GC	GM	GC	SM	SM	CH	GP-GM	CH		GC			
		A-7-6(20)	A-7-6(20)	A-7-6(180)	A-2-6(1)	A-1-b(0)	A-2-6(1)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-7-5(20)	A-1-b(0)	A-7-6(19)		A-2-7(0)			
		M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8	M-8		M-8			
		1.00 - 1.50	0.86 - 0.91	1.12 - 1.50	0.83 - 1.50	1.12 - 1.50	1.08 - 1.50	1.00 - 1.50		1.02 - 1.12				0.95 - 1.50			
		CH	CH		CL	CH	CH		CH			GM		CH			
		A-7-6(20)	A-7-6(20)	A-6(13)	A-7-5(20)	A-7-6(13)		A-7-5(12)		A-1-b(00)				A-7-6(20)			
		M-9										M-9					
		0.91 - 1.50										1.12 - 1.50					
		CH										CH					
		A-7-6(20)										A-7-6(20)					
C-1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
GM	GM	GP-GM	SW-SM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	SM	GM	GP-GM	GM
																	0.4
GC	GC	GC	GC	GC	GC	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GC	GC	GC	GC	GC
CONCRETO	CONCRETO	GC	GC-GM	GC	GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GP-GM	GC				0.7
	SC		GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GP-GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC
	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	SM	CH	CH	GP-GM	CH	CH	CH	CL	CH	CH

- ANEXO N°06

## Plano de Ubicación



Trabajo de investigación: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN PISTAS PRINCIPALES UTILIZANDO SOFTWARE FAREFIELD PARA CUMPLIR EL NÚMERO CLASIFICADOR DE PAVIMENTO (PCN) DEL AEROPUERTO DE CHICLAYO

Plano:  
Plano de Ubicación del proyecto de Investigación

PL-01