

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
POROSO CON MATERIAL COLMATADO DEL RIO HUALLAGA,  
ADICIONANDO ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU  
USO EN LAS VÍAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO-  
2019”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Escalante Ríos, Franco Sebastian

ASESOR: Valdivieso Echevarría, Martin Cesar

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

D

H



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Proyectos Civiles

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018-2019)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir:

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 60036483

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22416570

Grado/Título: Maestro en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-0579-5135

### DATOS DE LOS JURADOS:

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES                     | GRADO                                                                                                             | DNI      | Código ORCID        |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 1  | Jacha Rojas, Johnny Prudencio           | Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información | 40895876 | 0000-0001-7920-1304 |
| 2  | Lambruschini Espinoza, Reyder Alexander | Título oficial de máster universitario en ingeniería hidráulica y medio ambiente                                  | 45250659 | 0000-0003-0701-2621 |
| 3  | Davila Herrera, Percy Mello             | Ingeniero civil                                                                                                   | 41050949 | 0000-0003-3299-4655 |



# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:00 horas del día sábado 05 de junio de 2021, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- |                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| • MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS           | PRESIDENTE |
| • MG. REYDER ALEXANDER LAMBRUSCHINI ESPINOZA | SECRETARIO |
| • ING. PERCY MELLO DÁVILA HERRERA            | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 576-2021-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATADO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VÍAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO-2019", presentado por el (la) Bachiller. **ESCALANTE RIOS, FRANCO SEBASTIAN**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

Siendo las 9:04 horas del día sábado 05 del mes de junio del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Presidente

Secretario

Vocal

## DEDICATORIA

*Primero agradecer al Todopoderoso, por darme la vida, inspiración, fuerza y salud para emprender este camino de lograr el tan ansiado sueño de ser Ingeniero. También agradecer a mis padres Armando Escalante Mosquera y Noly Rosa Ríos Ruiz, por su amor, trabajo y sacrificio durante todo este tiempo, a mis hermanos Jesús, Mauricio y Rafael por estar siempre y apoyando en todo momento.*

*También a mi abuelita Delmira Mosquera Pinedo y Irdaña Ruiz Pérez por inculcarnos sus valores, sacrificios que siempre estaré agradecido por sus consejos.*

*También a mi tía Pilar Escalante Mosquera, Primos (as) y tías por sus consejos, su paciencia y su incomparable apoyo que me brindaron en todo momento desde que empecé esta etapa.*

*A todas las personas que siempre estuvieron ahí apoyándome, escuchando y a aquellos que nos impartieron su conocimiento y sabiduría.*



## **AGRADECIMIENTO**

*Agradecer a mis docentes de la Facultad de Ingeniería - E.A.P Ingeniera Civil de la Universidad de Huánuco por habernos guiado, apoyado y fortalecido con sus conocimientos durante mi formación en la Universidad.*

*Al Ing. Mg. Martin Valdivieso Echevarría por su conocimiento, paciencia, apoyo y colaboración en cada momento como asesor de tesis de investigación.*

*A mis amigos Jorge Anthony Max Kevin José Peter Yan por lo momentos buenos y malos. Y todos los que no los mencione gracias por su confianza y su amistad.*

## ÍNDICE

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA.....                            | II   |
| AGRADECIMIENTO.....                         | III  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                      | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                     | IX   |
| RESUMEN .....                               | X    |
| SUMMARY .....                               | XI   |
| INTRODUCCION .....                          | XII  |
| CAPÍTULO I .....                            | 11   |
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....           | 11   |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....           | 11   |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....          | 12   |
| 1.2.1 PROBLEMA GENERAL .....                | 12   |
| 1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....           | 13   |
| 1.3 OBJETIVO GENERAL .....                  | 13   |
| 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....             | 13   |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN ..... | 14   |
| 1.5.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICO.....            | 14   |
| 1.5.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICO.....           | 14   |
| 1.5.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA .....      | 14   |
| 1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 14   |
| 1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....    | 15   |
| 1.7.1 VIABILIDAD OPERATIVA.....             | 15   |
| 1.7.2 VIABILIDAD TÉCNICA.....               | 15   |
| 1.7.3 VIABILIDAD ECONÓMICA .....            | 15   |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO II .....                                       | 16 |
| 2. MARCO TEÓRICO.....                                   | 16 |
| 2.1 ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN.....                | 16 |
| 2.1.1 ANTECEDENTE INTERNACIONAL.....                    | 16 |
| 2.1.2 ANTECEDENTE NACIONAL .....                        | 18 |
| 2.1.3 ANTECEDENTE LOCAL.....                            | 22 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS .....                                | 23 |
| 2.2.1 CONCRETO POROSO .....                             | 23 |
| 2.2.2 PROPIEDAD DEL CONCRETO POROSO .....               | 23 |
| 2.2.3 MATERIAL .....                                    | 26 |
| 2.2.4 ENSAYO DEL MATERIAL EXTRAÍDO .....                | 28 |
| 2.2.5 CRITERIO DE DISEÑO .....                          | 30 |
| 2.2.6 ZONA URBANA. ....                                 | 36 |
| 2.2.7 DISEÑO DE PAVIMENTO PERMEABLE .....               | 37 |
| 2.3 BASES CONCEPTUALES .....                            | 43 |
| 2.3.1 CONCRETO .....                                    | 43 |
| 2.3.2 CONCRETO POROSO .....                             | 44 |
| 2.3.3 MATERIAL COLMATADO.....                           | 44 |
| 2.3.4 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO          | 44 |
| 2.3.5 PESO UNITARIO SECO O AGREGADO<br>COMPACTADO ..... | 44 |
| 2.3.6 POROSIDAD .....                                   | 45 |
| 2.4 HIPÓTESIS.....                                      | 45 |
| 2.5 VARIABLES .....                                     | 45 |
| 2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE .....                        | 45 |
| 2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....                       | 45 |

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....                                                                                                  | 46 |
| CAPITULO III .....                                                                                                                         | 48 |
| 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....                                                                                                   | 48 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                                                                                            | 48 |
| 3.1.1 ENFOQUE .....                                                                                                                        | 48 |
| 3.1.2 ALCANCE O NIVEL .....                                                                                                                | 49 |
| 3.1.2 DISEÑO .....                                                                                                                         | 49 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....                                                                                                               | 50 |
| 3.2.1 POBLACIÓN .....                                                                                                                      | 50 |
| 3.2.2 MUESTRA .....                                                                                                                        | 50 |
| 3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....                                                                                    | 51 |
| 3.3.2 PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS (CUADROS Y/O GRÁFICOS).....                                                                            | 52 |
| 3.3.3 PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS .....                                                                                 | 52 |
| CAPITULO IV .....                                                                                                                          | 53 |
| 4. RESULTADOS.....                                                                                                                         | 53 |
| 4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS.....                                                                                                            | 53 |
| 4.1.1 PROPORCIONAMIENTO CON 0.5%, 1.5% Y 2.5% DE ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE A LOS 28 DÍAS PARA LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO. .... | 53 |
| 4.1.2 PROPORCIONAMIENTO CON 0.5%, 1.5% Y 2.5% DE ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE A LOS 28 DÍAS PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. ....       | 55 |
| 4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS .....                                                                                 | 58 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| CAPITULO V .....                 | 65 |
| 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS ..... | 65 |
| CONCLUSIONES.....                | 67 |
| RECOMENDACIONES .....            | 68 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....   | 69 |
| ANEXOS .....                     | 74 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA N° 1 CONDICIONES PROPIA DEL CONCRETO POROSO .....                                                         | 31 |
| TABLA N° 2 PORCENTAJES DE AGREGADO FINO (%) .....                                                               | 33 |
| TABLA N°3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....                                                                 | 46 |
| TABLA N° 4 RESUMEN DE CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN .....                                                      | 50 |
| TABLA N° 5 RESUMEN DE PROBETAS .....                                                                            | 51 |
| TABLA N° 6 PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO A LOS 28 DÍAS<br>0.5% .....                                        | 53 |
| TABLA N° 7 PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO A LOS 28 DÍAS<br>1.5% .....                                        | 54 |
| TABLA N° 8 PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO A LOS 28 DÍAS<br>2.5% .....                                        | 54 |
| TABLA N°9 FUERZA A LA COMPRESIÓN CON PORCENTAJE DE ADIT.<br>SÚPER PLAST. DE 0.5% .....                          | 55 |
| TABLA N°10 FUERZA A LA COMPRESIÓN CON PORCENTAJE DE ADIT<br>SÚPER PLAST. DE 1.5% .....                          | 56 |
| TABLA N° 11 FUERZA A LA COMPRESIÓN CON PORCENTAJE DE ADIT.<br>SÚPER PLAST. DE 2.5% .....                        | 57 |
| TABLA N° 12 PRUEBA ESTADÍSTICA DE NORMALIDAD, DIFERENCIA DE<br>LOS DATOS .....                                  | 58 |
| TABLA N° 13 COMPROBACIÓN DEL CÁLCULO DE P-VALOR .....                                                           | 59 |
| TABLA N° 14 ESTADÍSTICAS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LAS<br>PROPORCIONES DE LOS ADITIVOS 0.5%, 1.5% Y 2.5% ..... | 59 |
| TABLA N° 15 PRUEBA DE ESFERIDAD DE MAUCHLY .....                                                                | 60 |
| TABLA N° 16 PRUEBAS DE EFECTOS DENTRO DE SUJETOS .....                                                          | 61 |
| TABLA N° 17 SIGNIFICANCIA DE MEDIAS DE LAS PROPORCIONES ....                                                    | 63 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA N° 1 ESQUEMA TÍPICO DE PAVIMENTO .....                         | 37 |
| FIGURA N° 2 PROPORCIONES PARA EL CONCRETO POROSO.....                 | 38 |
| FIGURA N° 3 SISTEMA CONSTRUCTIVO PERMEABLE/CONCRETO<br>PERMEABLE..... | 42 |
| FIGURA N° 4 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PERMEABLE.....                    | 43 |



## RESUMEN

En este trabajo de tesis de investigación se preparó un concreto poroso con material colmatado adicionando un aditivo súper plastificante a las vías Urbanas de Huánuco, con características que permitan la infiltración del agua en el pavimento, teniendo como referencia las experiencias de todo el mundo. El material colmato fue extraído del margen izquierdo de la zona cero ubicado al costado de la cantera de Visagaga, donde se extrajo el material y se llevó al laboratorio de la Universidad de Huánuco, donde se determinó las propiedades físico mecánicas del material colmatado para su uso en el Concreto Poroso, después de obtuvo un diseño y se realizó los reajustes pertinentes. Así se obtuvo un óptimo diseño, y se elaboraron 10 unidades por cada edad de curado para 7, 14 y 28 días con proporción de 0.5%, 1.5% y 2.5% de aditivo súper plastificante, donde se ensayaron 90 probetas en su totalidad con un asentamiento (slump) de cero y llevando a la resistencia a la compresión. Donde la resistencia a la compresión optimo o doble del concreto poroso es con una proporción de 1.5%, llegando así a los 7 días a una resistencia de 296.32 KN - 168.73 KG/CM<sup>2</sup>, a los 14 días a 375.42 KN – 213.77 KG/CM<sup>2</sup> y a los 28 días a 381.34 KN – 217.14 KG/CM<sup>2</sup>. La porosidad es de 15 %, la permeabilidad a los a los 28 días es 0.5%, alcanzando 1.336 cm/s, 1.5% a 0.943 cm/s y 2.5% a 0.098 cm/s, y el mejor valor es 1.5%.

**Palabras clave:** concreto poroso, sistema de drenaje, material colmatado vías urbanas.

## SUMMARY

In this research thesis work, a porous concrete with clogged material was prepared by adding a super plasticizer additive to the Urban roads of HUANUCO, with characteristics that allow the infiltration of water into the pavement, taking as a reference the experiences of the whole world. The colmatous material was extracted from the left margin of the zero zone located next to the VISAGAGA quarry, where the material was extracted and taken to the laboratory of the University of Huánuco, where the physical-mechanical properties of the colmated material were determined for use in Porous Concrete, after obtaining a design and making the pertinent readjustments. Thus, an optimal design was obtained, and 10 units were made for each curing age for 7, 14 and 28 days with a proportion of 0.5%, 1.5% and 2.5% of super plasticizer additive, where 90 specimens were tested in their entirety with a zero slump and leading to compressive strength. Where the optimal or feasible compressive strength of the porous concrete is with a proportion of 1.5%, thus reaching a resistance of 296.32 KN - 168.73 KG / CM<sup>2</sup> after 7 days, after 14 days at 375.42 KN - 213.77 KG / CM<sup>2</sup> and after 28 days at 381.34 KN - 217.14 KG / CM<sup>2</sup>. The porosity is 15%, the permeability at 28 days is 0.5%, reaching 1,336 cm / s, 1.5% at 0.943 cm / s and 2.5% at 0.098 cm / s, and the best value is 1.5%.

Keywords: porous concrete, drainage system, clogged material, urban roads.

## INTRODUCCION

Actualmente este tipo de concreto poroso es utilizado frecuentemente en diferentes países de Latinoamérica y en Europa donde las lluvias son frecuentemente y los caudales abundantes.

En nuestro País no es utilizado este tipo de concreto poroso ya que, al tener menor resistencia a la compresión, no llega a una resistencia dable para la comprensión óptima.

En la ciudad de Huánuco especialmente no es una zona de lluvia constantemente o frecuente, pero cuando llueve la acumulación de agua son muy notorios viendo los colapsos del pavimento y sistema de drenaje dando así un mal olor abundante, contaminaciones, peatones que no pueden ni circular y entre otros.

A estos problemas ya vistos hicimos una investigación titulada “Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Porooso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Súper Plastificante para su uso en las Vías Urbanas de la Ciudad de Huánuco - 2019”.

Ya teniendo un diseño optimo hicimos la elaboración de las probetas o testigos con los materiales siguiente como cemento portland tipo I, agua, material colmatado (agregado grueso (canto rodado), agregado fino) y aditivo súper plastificante, después de la elaboración se sometió a la resistencia a la compresión con porcentajes ya establecidas con respecto al cemento y también la prueba de la permeabilidad del concreto poroso.

Donde este estudio contribuirá para el conocimiento e información sobre el concreto poroso con material colmatado.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Descripción del problema

Numerosas causas han testiguado cómo el incremento de la población, la necesidad de urbanizar y la explotación desenfrenada de los bienes de la naturaleza nos están arrastrando a un declive mundial, el más importante el calentamiento. Asimismo, los apuros de este avatar han acrecentado la vehemencia de los infortunios naturales de tal forma que provocan inestabilidad drástica en la temperatura, resultando aumento de sequías o aumentando la prolongación de la lluvia, todo ello se puede apreciar u observar en diversas partes del mundo.

“El líquido subterráneo es un termostato lógico que ajusta el calor y la humedad en las ciudades; y la equivocación de líquido puede causar efectos de conservatorio y planeta caliente. Varios investigadores han acreditado el impacto perjudicial que la escasez de líquido subterránea puede beneficiar en las corrientes”. (MVCS, 2015).

Debido a la escasez de porosidad del concreto en las vías urbanas y rurales tanto a nivel nacional como local, el agua pluvial no puede acceder cómodamente al suelo. En los últimos periodos, esto ha resultado en una máxima escorrentía (agua proveniente de las lluvias que fluye naturalmente sobre la tierra) y una mayor contaminación del agua pluvial.

En temporadas de mayor precipitación de lluvias en la ciudad de Huánuco que son de diciembre a marzo, podemos apreciar la acumulación de agua en zonas afectadas por mal diseño y falta de mantenimiento de las vías urbanas, ocasionado malestar en los usuarios, accidentes y aumentando la contaminación.

El concreto poroso a disconformidad del evidente concreto tradicional no sufre las consecuencias de la intemperie y esto imposibilita la acuñación de baches, asimismo ofrece una máxima tracción incluso en lluvias intensas.

“Este concreto ayuda como parte de un sistema de drenar para permitir la acumulación, deposito, la desinfección y la recarga de agua subterránea” (Wang, y otros, 2018).

Este concreto moderno al emplearse en asfaltos rígidos cuya meta sería filtrar las grandes cantidades de agua proveniente de las lluvias, gracias a los poros que posee, siendo capaz de controlar la evacuación del agua, y teniendo así un concreto resistente y un estupendo sistema de drenaje.

En este contexto, este proyecto de Investigación pretende dar una solución viable a un problema común en el territorio Huanuqueño, a través de las innovadoras propiedades del concreto poroso que sería producido con material colmatado del Río Huallaga para su uso en pavimentos rígidos.

La tesis se explicará bajo la Línea de investigación de tecnología - material, ya que se comenzará evaluar los agregados mediante técnicas y ensayos normalizados, así mismo, realizar el diseño del concreto poroso teniendo en cuenta el material colmatado del Río Huallaga a usar y la integración de un aditivo súper plastificante cuya función es la de mejorar la resistencia mecánica del concreto.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

- ¿Cuáles serán las propiedades físico mecánicas del concreto poroso con material colmatado del Río Huallaga, adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco - 2019?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ¿Cuáles serán las propiedades físico mecánicas del agregado a usar en el concreto poroso mediante ensayos normalizados?
- ¿Cuál es el diseño óptimo de mezcla del concreto poroso teniendo en cuenta las características del agregado colmatado, para su uso en las vías urbana en la ciudad de Huánuco?
- ¿En qué medida se podrá mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso para su uso en las vías urbanas, mediante la incorporación de aditivo súper plastificante?

### **1.3 Objetivo general**

- Mejorar las propiedades físico mecánicas del concreto poroso con material colmatado del Río Huallaga, adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco – 2019.

### **1.4 Objetivos específicos**

- Mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso para su uso en las vías urbanas, mediante la incorporación de aditivo súper plastificante.
- Realizar el diseño de mezclas del concreto poroso teniendo en cuenta las características del agregado colmatado, para su uso en las vías urbanas en la ciudad de Huánuco.
- Determinar las propiedades físicas mecánicas del agregado a usar en el concreto poroso mediante ensayos normalizados.

## **1.5 Justificación de la investigación**

### **1.5.1 Justificación teórico**

Este estudio permitirá determinar teóricamente y en laboratorio (experimentalmente) las propiedades físico mecánico del material colmatado del Río Huallaga, adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.

### **1.5.2 Justificación Práctico**

Existe un argumento práctico de la indagación, pues ayudará a aclarar el conflicto del control de calidad y validez del concreto poroso producido con material colmatado del Río Huallaga, adicionando el aditivo súper plastificante para especificar la permeabilidad y la fuerza a la compresión.

Con esta investigación serán beneficiados las empresas constructoras, los ingenieros civiles, los albañiles, los maestros de obra, etc., al narrar con un análisis sobre esta índole, conclusiones y resultados que se procederá de la investigación. Por ello es idóneo llevar a cabo esta investigación.

### **1.5.3 Justificación Metodológica**

Se explicará la presente investigación en su proceso de desarrollo con método científico y diversas etapas (observación, recolección de información, hipótesis, experimentación y comunicación).

Además, los efectos de la investigación permitirán tomar medidas necesarias y oportunas para mejorar las propiedades del concreto poroso con material colmatado del Río Huallaga, adicionando el aditivo súper plastificante para su uso en pavimentos rígidos en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

Presentes restricciones de la investigación:

- Económicas:

Ensayos cuyos costos fueron resueltos por el mismo investigador – durabilidad.

- Tiempo.

La vigencia del tema propuesto para investigar es el presente año lectivo 2019.

## **1.7 Viabilidad de la investigación**

### **1.7.1 Viabilidad Operativa**

Debido al acceso ilimitado a internet a la accesibilidad de información e numerosas guías referentes al tema de la investigación en curso, tanto locales, nacionales e internacionales como artículos, libros, reglamentos y tesis de investigación tanto locales, nacionales e internacionales.

En función a la propuesta de este nuevo tipo de concreto, se espera brindar un gran aporte tanto en profesionales de Ingeniería Civil, afines, autoridades, para poder contribuir en una mayor desarrollo y mejora referente al calentamiento global.

### **1.7.2 Viabilidad Técnica**

Puesto a que en la ejecución se contará con la asesoría de un personal técnico calificado en estudios de suelos con experiencia en diseño de pavimentos rígidos, y con un Ingeniero civil experimentado en proyectos viales, para el realce de esta investigación.

### **1.7.3 Viabilidad Económica**

Ya que la materia prima principal del agregado colmatado, se va a extraer del Río Huallaga de la cantera de Visagaga dentro de la ciudad de Huánuco, los estudios necesarios y la elaboración del concreto poroso serán en un laboratorio local, lo que le hacen viable a llevar a cabo la investigación por la optimización de recursos económicos.



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedente de la investigación**

##### **2.1.1 Antecedente internacional**

Barahona et al. (2013) en su tesis “Comportamiento del concreto permeable utilizando agregado grueso de las canteras, El Carmen, Aramuaca y La Pedrera, de la zona Oriental de el Salvador”; presentada a la Universidad De El Salvador; tuvo como objetivo de realizar un Estudio del Comportamiento del Concreto Permeable en función del tipo de agregado grueso utilizando las diferentes canteras como Arahua, La Pedrera y El Carmen, con cualidades tanto Mecánicas e Hidráulicas, verificando el proceder, in situ, del Concreto Poroso a través de manejar una losa de prueba tipo acera, la permeabilidad con la capacidad de absorción según la norma del 522R y la resistencia según la Norma ACI 522R el rango fuerza a compresión del concreto poroso es de 28.55 kg/cm<sup>2</sup> a 285.51 kg/cm<sup>2</sup>”; teniendo las siguientes conclusiones que el uso del concreto poroso con el agregado grueso de tamaño ideal de 3/8” de las canteras el Carmen, Aramuaca y la Pedrera, según las pruebas de ASTM C-132 Y ASTM C-72 la cantera el Carmen con una proporción al 15 % de vacíos y que el concreto con mayor absorción demuestra ser la cantera La Pedrera con una proporción de vacíos del 25 %, según la técnica probabilístico de la norma ACI 214 el diseño de combinación que no cumplen Aramuaca al 20 % y El Carmen al 25 %. Siendo el concreto ideal para ser usado en superficies de bajo tráfico como caminos rurales, según el análisis Cualitativo que se demostró el concreto más eficaz es de la cantera del Carmen con una proporción de vacíos del 15 %.7, esta tesis de investigación me aporó o ayudo a ver el comportamiento de los agregados grueso (capacidad de absorción), utilizando 3/4 para la

resistencia a la compresión y permeabilidad según las normas establecidas.

(Fernández y Navas, 2011) en su tesis “Diseño de mezclas para evaluar su resistencia a la compresión uniaxial y su permeabilidad”; presentada a la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign; se propuso como objetivo principalmente es cómo influyen en la resistencia uniaxial y la permeabilidad del concreto permeable los siguientes factores: relación agua/cemento, tipo de agregado grueso (procedencia y tamaño máximo), contenido de vacíos de la mezcla, relación agregado grueso/cemento y peso unitario de la mezcla, donde se realizaron 19 mezclas. También la conexión agregado fino/agregado grueso debe definirse por medio de otro estudio, el uso de 8 % (AF) con respecto al AG resultados excelente y mejoró las cualidades del concreto poroso en estado fresco y endurecido, donde los resultados obtenidos permitieron observar tendencias de comportamiento entre las distintas propiedades y la resistencia y permeabilidad del material, se llegó a la siguiente conclusión que el uso de finos está limitado eventualmente podrían presentar un efecto negativo considerable en la permeabilidad, la pérdida de resistencia en núcleos de concreto permeable durante el proceso de extracción también debe estudiarse. Los resultados obtenidos sugieren que el porcentaje de aceptación de núcleos de concreto permeable no debería ser igual al utilizado en concreto convencional. Finalmente, el efecto de la energía de compactación debe analizarse para los rangos de propiedades utilizados en esta investigación, con el fin de determinar el efecto que mayor energía de compactación tenga sobre la resistencia a la compresión uniaxial y la permeabilidad del concreto poroso. Esta tesis de investigación me ayudo a ver los diferentes factores que influyen en el concreto poroso como tipo de agregados (tamaño máximo), contenido de vacíos de la mezcla, relación agregado grueso/cemento, peso unitario de la mezcla y

como se afectan los agregados en la resistencia la compresión y en la permeabilidad.

### **2.1.2 Antecedente Nacional**

(Collantes y Eslava, 2018) en su tesis “Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad en el concreto permeable no estructural”; presentada a la Universidad Nacional De Trujillo; se trazó como objetivo de la investigación se evaluó la influencia del porcentaje de reemplazo de concreto reciclado sobre el asentamiento, la resistencia a la compresión, abrasión y permeabilidad en la fabricación de concreto permeable no estructural, se plantea conseguir un modelo de construcción más sostenible con el uso del concreto reciclado para producir un concreto permeable no estructural con menores costos de producción y propiedades mejoradas”. “Realizar los ensayos de caracterización del agregado grueso y agregado fino. Determinar la relación óptima de agua/cemento y la optimización del diseño. Evaluar la trabajabilidad del concreto con los diferentes porcentajes de concreto reciclado en sustitución por el agregado grueso. Realizar experimentalmente el ensayo de asentamiento al concreto en estado fresco”. (ASTM C143), arribo a las siguiente conclusiones: La influencia de reemplazo de agregado grueso por agregado de concreto reciclado, en el conformado de concreto permeable es la siguiente: en el asentamiento a medida que se incrementa el porcentaje de agregado de concreto reciclado, disminuye la trabajabilidad de la mezcla, siendo el asentamiento máximo de 6 2/3” en el uso de 0 % de ARC. Así también, la resistencia a la compresión aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de agregado de concreto reciclado, teniendo su resistencia máxima de 238 kg/cm<sup>2</sup> cuando el uso de ARC es de 40 %, a partir del cual empieza a disminuir. Por otro lado, en la abrasión no existe variación constante y encontramos una resistencia al desgaste máxima de 13.5 % en el uso de 45 % de ARC. Finalmente, la permeabilidad también aumenta

a medida que se incrementa el porcentaje de agregado de concreto reciclado, teniendo su valor máximo de 2.88 mm/s cuando el uso de ARC es de 45 %, a partir del cual empieza a disminuir.

(Flores y Pacompia, 2015) en su tesis “Diseño de mezcla de concreto permeable con adición de tiras de plástico para pavimentos Fc 175 kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Puno”; presenta a la Universidad Nacional del Altiplano; se propuso como objetivo es evaluar la incidencia que tiene la incorporación de tiras de plástico (polipropileno), con proporciones de 0.05 %, 0.10 % y 0.15 % respecto al peso de los materiales del concreto permeable f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> diseñado para pavimentos en la ciudad de Puno. Determinar la resistencia a la compresión del concreto permeable al incorporarle tiras de polipropileno en su diseño de mezcla, también el contenido de vacíos en estado fresco y endurecido del concreto permeable. Arribo a las siguientes conclusiones que la incorporación de tiras de polipropileno en concreto permeable para pavimentos f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Puno, mejora parcialmente las propiedades del mismo, específicamente su resistencia a la compresión. Se ha determinado que la adición de dichas tiras en dos porcentajes (de los tres estudiados), incrementa la resistencia a la compresión del concreto permeable y también el “contenido de vacíos y coeficiente de permeabilidad, se ha determinado que la adición de tiras de polipropileno produce una variación ligera en sus magnitudes, presentando una tendencia a la reducción de los mismos conforme se incrementa el porcentaje de adición de las Tiras”. En esta tesis investigación nos aportó en el diseño en la forma poder dar unas proporciones de las tiras de polipropileno u otro tipo de en su diseño de mezcla a ver cómo actúan los agregados ya sea reciclado o de cantera y que parámetros debemos tener en cuenta en la resistencia a la compresión y permeabilidad.

(Cerdán, 2015) en su tesis “Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las canteras la Victoria y roca

fuerte, aumentando distintas proporciones de vacíos, Cajamarca 2015"; presentada a la Universidad Privada del Norte; se propuso como objetivo elaborar un diseño de mezcla patrón 15 % para un concreto permeable utilizando los agregados de las canteras La Victoria y Roca Fuerte, donde el porcentaje de vacíos consistió en establecer sus diseños respectivos para cada cantera, porcentaje de vacíos, controlando el asentamiento (0-2 pulg) y experimentamos con distintas proporciones de vacíos en el esfuerzo a compresión del concreto y su absorción. Se evaluó los agregados de acuerdo a las normas ASTM C33/NTP 400.037, para luego definir el diseño de mezclas del concreto patrón empleando el método ACI 211 3R 02 y esfuerzo a compresión, "los especímenes de concreto fueron ensayados a los 7 días, 14 días y 28 días. Luego se evaluaron las resistencias patrón 15 % y las resistencias con adición de diferentes porcentajes de vacíos (18 %, 20 % y 23 %)" ; se llegó a la siguiente conclusión de diferentes porcentajes de vacíos 15 %, 18 %, 20 % y 23 %, al concreto permeable disminuye la resistencia a la compresión en un 20.96%, 37.72 %, 61.88 % y aumenta la permeabilidad en un 35.97 %, 80.69 % y 158.92 % para la cantera La Victoria. Y también en evaluar proporciones de vacíos 15%, 18%, 20% y 23%, al concreto poroso minimiza esfuerzo a compresión en un 21.04%, 35.50%, 43.30% y aumenta la permeabilidad en un 12.48%, 105.06% y 182.79% para la cantera Roca Fuerte. Según las pruebas realizadas al diseño del concreto poroso con 15% de vacíos resultó con una firmeza promediar de  $155.03 \text{ kg cm}^2$  siendo la más duro de la cantera La Victoria y el diseño del concreto poroso con superior permeabilidad resulto la cantera Roca Fuerte con un factor de 38.03 mm/s con 23% de vacíos. Nos aportó a ver qué cuanto más es incremento del porcentaje de vacío la resistencia a la compresión disminuye, pero si aumenta la permeabilidad del concreto y esto dependerá también del ensayo normalizados de los agregados y del diseño ACI 211 3R-2.

(Choqque y Ccana, 2016 ) en su tesis “Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto poroso elaborado con agregado de las canteras vicho y zurite, adicionando aditivo súper plastificante de densidad 1.2 kg/l para una resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>”, presentada a la Universidad Andina del Cusco, se propuso como objetivo calcular el esfuerzo a compresión y absorción del Concreto Porooso, desarrollando con agregado de las canteras de Vicho y Zurite adicionando aditivo súper plastificante de densidad 1.2 kg/l, para una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, características de los agregados, permeabilidad, se llegó a la siguiente conclusión que la preparación de Concreto Porooso de característica 210 kg/cm<sup>2</sup> con agregado de las canteras de Vicho y Zurite, y el complemento de aditivo súper plastificante de consistencia 1.2 kg/l, fue viable tanto en la firmeza a compresión para el cual fue diseñado, llegando a 213.93 kg/cm<sup>2</sup>. Con ello queda comprobado dicha hipótesis. “Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto poroso elaborado con agregado de las canteras vicho y zurite, adicionando aditivo súper plastificante de densidad 1.2 kg/l para una resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>”. Se logró concluir la Hipótesis que la permeabilidad del Concreto Porooso elaborado con agregado de las canteras Vicho y Zurite, con y sin la adición de aditivos súper plastificantes se encuentra íntimamente del clase determinado por la método ACI-522R, con lo que se concluye en que la permeabilidad del Concreto Porooso adicionando aditivo súper plastificante de consistencia 1.2 kg/l y utilizando agregado de las canteras de Vicho y Zurite, se encuentra en el clase determinado por la ACI – 522R el cual menciona un categoría de 0.14 a 1.22 cm/seg. La tesis investigación ayudo o apporto ver cómo actúan los aditivos súper plastificante en los agregados así disminuyendo la cantidad de agua / cemento, pero si aumentando al esfuerzo a compresión y mejorando o disminuyendo la permeabilidad.

### 2.1.3 Antecedente Local

(Altamirano, 2019) en su tesis “Elaboración del concreto permeable para transito liviano usando agregados de la cantera de Santa María del Valle “La Despensa” Huánuco – 2019”; presentada a la Universidad de Huánuco; se trazó como objetivo evaluar la consecuencia de los agregados de la cantera de Santa María “La Despensa” del Valle, el filtrado, también la firmeza del concreto poroso frente a compresiones, transito ligero. Donde evaluaremos los valores de la permeabilidad y esfuerzo a compresión del concreto permeable para transito ligeros usando A.G. y 20% A.F. de la cantera de Santa María del Valle “La Despensa”; llegando a las siguientes conclusiones que los agregados de la cantera de Santa María del Valle “La Despensa” tanto fino (arena gruesa) como grueso (canto rodado) es favorable en el concreto poroso para transito ligero, obteniendo los mejores resultados de resistencias a la compresión con la mezcla de 20 % de fino y mejor permeabilidad con la mezcla 0% de fino. Con 0% de A. F. es de 81.41 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 86.95 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 91.87 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días el cual se encuentra íntimamente de la categoría del ACI522R de 28 kg/cm<sup>2</sup> a 280 kg/cm<sup>2</sup>, y el factor de permeabilidad promediar de 1.59 cm/s el cual se encuentra entre del rango del ACI522R-10 de 0.14 cm/s a 1.22cm/s. Con 20% de A.F. es de 139.62 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 157.88 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 163.61 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días el cual se encuentra íntimamente de la clase del ACI522R de 28 kg/cm<sup>2</sup> a 280 kg/cm<sup>2</sup> y la cifra de permeabilidad mitad de 0.26 cm/s el cual se encuentra íntimamente de la clase del ACI522R-10 de 0.14 cm/s a 1.22cm/s. Las probetas fueron diseñadas para una firmeza a la presión de 175 kg/cm<sup>2</sup>, a excepción de ninguna de ellas alcanzo la firmeza para la cual estuvo diseñado, aun así, cumplen con la clase del ACI 522R-10, la consolidación en el permeable para el combinado de 0% de fino fue de 0.5 cm y para la mezcla con 20% de fino fue de 0.2 cm. En esta tesis investigación nos aportó a ver

cómo actúan el concreto permeable con porcentajes de fino y si cumplen según el rango o normas establecidas en la resistencia a la compresión y permeabilidad.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Concreto Poroso**

Este tipo especial de concreto con slump es igual a cero abierto paulatino, material mixto de cemento portland, agregado grueso, agregado fino en cantidades mínimas o nada, agua y aditivos, el resultado de dicha asociación será un material fuerte que contiene en su estructura varios poros interconectados de distintos tamaños desde 0,08 hasta 0,32 cm (2 a 8 mm), estos permiten el rápido filtrado de la lluvia, contenido de vacío puede modificar desde 18% a 35%, con las típicas resistencias a la presión de 400 a 4000 psi (2,8 a 28 MPa). (ACI-522R).

Según NRMCA, 2013, al Concreto Poroso, es el único ejemplar de concreto que contiene una mayor cantidad de porosidad, llevado así para emplear en superficies de concreto que admitan el flujo de la lluvia naciente de precipitaciones pluvial y otras fuentes.

### **2.2.2 Propiedad del Concreto Poroso**

#### **2.2.2.1 Propiedades en Estado Fresco**

- *Peso volumétrico:*

Un aproximado de 70% del peso volumétrico de la mezcla del concreto tradicional es el peso volumétrico de la mezcla del concreto poroso. Se puede comprobar mediante el método de ASTM C29. Entonces podemos decir que del concreto poroso su peso volumétrico fluctúa entre  $1,600\text{kgm}^3$  a  $2,000\text{kgm}^3$ , dependiendo de la relación de vacíos.

- *Revenimiento (slump):*

Para calcular el concentrado del concreto se hace uso del revenimiento (asentamiento). El revenimiento será mayor y por ende la mezcla más húmeda



cuando la relación proporcionada de cemento y agregado no contenga aditivos. Se determina mediante el método ASTM C143.

- *Contenido de vacíos (Porosidad):*

Para calcular el contenido de agujeros La proporción de oxígeno por el procedimiento gravimétrico (ASTM C138), sirve para determinar la capacidad de agujeros de oxígeno y esta enlazado concisamente con el peso volumétrico de la combinación de un concreto poroso. El contenido de vacíos depende en gran régimen de varios factores: Granulometría del agregado, contenido de material cementante, proporción a/c, y la compactación.

#### **2.2.2.2 Propiedades en estado endurecido**

- *Permeabilidad:*

Es una característica del concreto poroso que permite el filtro de fluidos, por los espacios interconectados que posee dicho concreto. Esta característica resulta del conjunto de poros que posee la estructura del concreto.

El concreto, mientras más número de poros posea, mayor será la velocidad de filtrado y por ende poseerá la posibilidad de filtración mucho más notable. Por lo tanto, el contenido de permeabilidad del concreto poroso está concisamente relacionada con el contenido de huecos de aire. Para alcanzar un filtrado significativo las pruebas demostraron que se necesita una mínima cantidad de poros de aire cerca del 15%.

- *Resistencia a la compresión:*

Para considerar el fuerza del concreto en in situ, el método ASTM C31 (formula procedimientos para las pruebas de curado en campo). Las probetas de forma cilíndricas son sometidas a prueba de manejo al ASTM C39,

“Método estándar de prueba de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto”.

- *Absorción Acústica:*

Es la gran cantidad de amplitud de poros interconectados de tamaños considerables. Además, puede ser utilizado a modo de un intermedio que comprimir el eco creado por la interacción neumático-pavimento del material poroso. El Pavimento poroso, reduce considerablemente el ruido provocado por el bombeo de aire al entrar en contacto el neumático de los vehículos con la superficie de la calzada.

- *Resistencia a la congelación y deshielo:*

Los experimentos en situaciones de climas extremos como sería el congelamiento o descongelamiento revelan una durabilidad menor si todo el esqueleto de huecos del concreto poroso se halla repleto de líquido pluvial. Ciclos de enfriamiento pausado (un ciclo por día – ASTM C 666), consiste en que los líquidos que está dentro del concreto poroso se desagüe, así optimizando su tiempo de vida.

Debemos ser cautelosos, cuando se está empleando el concreto poroso revisando su esqueleto verificando que no esté saturado del todo, antes de que se manifieste la helada. Los ensayos dan a conocer que para perfeccionar la perpetuación del concreto poroso ante la congelación y descongelación se debe anexar aire en la pasta del cemento. (ACI 522R-10, 2010).

Por lo tanto, para mejorar su fuerza ante los procesos de congelamiento y derretimiento del concreto poroso, el ACI 522R-10 recomienda:

- Utilizar espesores de capa de 20 a 60 cm en bases granulares sin finos, por debajo del concreto permeable.

- El concreto permeable que está parcialmente saturado debería tener suficientes huecos para el desplazamiento del agua, obteniendo así una buena resistencia a la congelación y deshielo.
- Garantizar el rápido drenado del concreto permeable, evitando la saturación.

- *Resistencia a la abrasión:*

Para probar la resistencia de las estructuras hidráulicas, pavimentos y pisos, se someten al deterioro por fricción para ello el concreto poroso debe poseer alta fortaleza a los desgastes. Después de las pruebas se determinó que la fortaleza a los desgastes está vinculada verdaderamente con la resistencia de la presión del concreto.

Para calcular el porcentaje ante el desgaste, de los agregados de tamaño menores a 1 ½" (37.5 mm). ASTM C-131.

Para determinar el porcentaje de desgaste de los agregados de gruesos de tamaño mayores a 3/4" (19 mm). ASTM C-535.

### **2.2.3 Material**

#### **2.2.3.1 Cemento**

Viene a ser un conglomerante hidráulico y cuya principal característica sería secarse para así obtener resistencia mecánica al momento de combinarse con el agua. Pasos para obtener el cemento de Portland lo primero sería cocinar el material calcáneo adjunto con la arcilla para posteriormente obtener una mezcla refinada agregando yeso como moderador de fraguado y así obteniendo el cemento antes dicho. (NTP 334.001:1967)

### **2.2.3.2 Agregado**

La NTP 400.011 dispone los nombres de los agregados para la fabricación final de hormigones y morteros que vienen a ser concretos de cemento hidráulico, potencialmente dispone la programación de estructuras granulométricas y la consistencia de acopio.

### **2.2.3.3 Agregado Fino**

Según la norma ASTM C 33, del análisis granulométrico del agregado fino los tamices a considera serán 3/8, N° 4, N° 8, N°16, N°30, N°50 y N°100.

### **2.2.3.4 Agregado Grueso**

La investigación granulométrica del AG (agregado grueso), los tamices o seleccionadores a considera será 3", 1.5", 3/4", 3/8", N<sup>a</sup>4, N<sup>a</sup>8, N<sup>a</sup>16, N<sup>a</sup>30, N<sup>a</sup>50, N<sup>a</sup>100 siendo los porcentajes que se filtra según el método ASTM C33 para los distintos usos granulométricos del AG (agregado grueso).

### **2.2.3.5 Agua**

La Norma Técnica Peruana (NTP 339.088) los beneficios de aplicación del agua hacia el concreto, los componentes empleados con el fin de crear reacciones químicas en los cementantes del concreto hidráulico.

### **2.2.3.6 Aditivo**

Según la explicación del ASTM C494/C494M-08 se relaciona referente materiales con el propósito de ser empleados cual aumentos químicos para ser adicionados en combinaciones para el concreto de cemento hidráulico en trabajo:

Tipo A - Aditivos reductores de agua

Tipo B - Aditivos retardadores

Tipo C - Aditivos aceleradores

Tipo D - Aditivos reductor de agua y retardador

Tipo E - Aditivos reductor de agua y acelerador

Tipo F - Aditivos reductores de agua, de alto rango

Tipo G - Aditivos reductor de agua, de alto rango y retardador  
Tipo S - Aditivos de comportamiento específico.

## **2.2.4 Ensayo del Material Extraído**

### **2.2.4.1 Contenido de Humedad**

Es el aumento de lluvia infundado paralizado por el grano del agregado. Viene a ser la incompatibilidad entre la fase presente y la fase ruda, el estado de humedad está simplemente coherente con la porosidad de las partículas y la porosidad esta asimismo coherente con el tamaño de los poros, su permeabilidad y el aumento o tamaño general de los poros. (NTP.185.2002.)

### **2.2.4.2 Peso Volumétrico o Unitario del Agregado**

Mediante naciente reconocimiento hallaremos el peso unitario del agregado y puede ser desligado o compactado, igualmente el procesamiento de datos de vacíos en entrambos agregados y una mezcla de uno y otro. (NTP 400.017)

### **2.2.4.3 Granulometría del Agregado**

“Es la repartición de los tamaños de las partículas de un agregado tal como se determina por observación de tamices, según el método de método de prueba estándar por el análisis de tamiz de agregados finos y gruesos C136”. (ASTM C136).

La granulometría es un proceso de colocación de las partículas del agregado. Esta granulometría procede con filtrarse los ejemplares del agregado por una cadena de coladores de rendija máximo a mínimo.

La NTP dispone la técnica de valor de la colocación por tamaño de partículas del agregado (fino, grueso y el total por tamizado) (NTP 400.012).

#### **2.2.4.4 Peso específico y Absorción de los agregados**

Es el volumen de los agregados de conseguir aglomerar con lluvia los espacios vacíos en lo hondo de las partículas, es un fenómeno elaborado por la capilaridad en la cual no se logra rebosar por consumado los poros quedando aire descubierto y están expresados por las NTP 400.021 y la NTP 400.022.

#### **2.2.4.5 Densidad Relativa del Cemento**

Se obtiene de la división del peso de la sustancia con el volumen que ocupa dicha sustancia, se medirá en kilogramos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) en el sistema métrico decimal y en Newton por metro cúbico ( $\text{N/m}^3$ ) en el SI.

Con el fin de aprender profundamente las propiedades que posee el cementar evaluamos y calculamos los rangos o posibles modificaciones que puedan sufrir estas para que estén en circunstancias óptimas. Buscando como único propósito su excelencia en rendimiento y manejo. Para este laboratorio, se analizará la consistencia de una modelo de cemento con la asistencia de la Método NTC 221 y Método – ASTM C – 188.

#### **2.2.4.6 Equivalentes de Arena**

Es un método que decreta una técnica simple para establecer las distribuciones relativas de arcillosos o finos plásticos en los áridos que son tamizados de 4,75 mm (Nº 4).

“Proporción de partículas adecuadamente tal con relación al total de arena y de impurezas coloidales floculadas, exclusivamente arcillosas, húmicas y eventualmente ferruginosas”. (ASTM D-2419 AASHTO T176-00)

#### **2.2.4.7 Porosidad y Permeabilidad del Concreto Poroso**

La verificación del concreto poroso que sea permeable, primero conseguimos el diseño, utilizando ya sea la Norma del ACI 522R (donde el

rango de la permeabilidad es de 0.14 mm/s a 1.22 mm/s), luego moldeamos y dejamos secar durante 7, 14 y 28, con las proporciones ya establecidas de 0.5%, 1.5% y 2.5%.

“De todas las peculiaridades del concreto poroso lo que llega más a resaltar es la magnitud de su estructura que permite el filtro de la lluvia. Normalmente el factor de permeabilidad del concreto poroso se encuentra en condición de 0.2 a 0.54 cm/s”. (Pérez 2009)

### **2.2.5 Criterio de Diseño**

“El concreto poroso o permeable su forma de diseño es muy distinta al concreto convencional mientras que el convencional mantiene una dependencia de agua y cemento o la dureza del concreto, el poroso necesita mayor número de vacíos para así aumentar la rapidez de permeabilidad de líquidos, y volumen de pasta para certificar la adherencia entre las partículas del agregado grueso”. (Colea et al, 2013).

“Se ha descubierto como aprobado una extensa categoría de valores de cemento, dependiendo del estudio específico. Los añadidos químicos, asimismo de impresionar la igualdad a/c, se utilizan para intervenir en la trabajabilidad y los tiempos de fraguado, para optimizar las varias características del concreto poroso, y para perfeccionar la durabilidad a extenso término”. (Pérez et al, 2009)

Tabla N° 1 Condiciones Propia del Concreto Poroso

Condiciones Propia del Concreto Poroso

| PARÁMETRO                                           | RANGO       |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| Materiales cementantes, kg/m <sup>3</sup>           | 270 a 415   |
| Agregado, kg/m <sup>3</sup>                         | 1190 a 1480 |
| Proporción agua - cemento, en peso                  | 0.26 a 0.45 |
| Proporción agregado - cemento, en peso              | 4 a 4.5:1   |
| Proporción agregado fino - agregado grueso, en peso | 0 a 1:1     |

Fuente: Preparación propia

#### 2.2.5.1 Relación agua- cemento (a/c)

En esta proporción que encontramos agua y cemento, el agua juega un rol muy importante, porque guarda un estrecho lazo con el cemento, ya que están juntos en bastantes propiedades del material que se conseguirá, por consiguiente, mientras más agua se agregue, más fluido será la mezcla, también la trabajabilidad y la plasticidad. Esto es muy favorable para la ayuda de ocupación, sin embargo, la resistencia empieza a reducir provocado por mayores espacios de masa a causa de las lluvias autónomas. (Guevara et al 2011).

La cantidad de agua utilizado en el concreto poroso tiene graves consecuencias en las peculiaridades del combinado. Si se usa una proporción escasa de agua generara una combinación sin consistencia y con una fuerza menor.



Por el contrario, si se utiliza un importe abundante de agua se obtendrá una masa que obstruirá los huecos del combinado e inclusive lavará el cemento exponiendo al agregado, originando una firmeza baja ante el deterioro exterior. Se sabe que la trabajabilidad es exitosa si se emplea la cantidad suficiente de agua de combinado para dar una facha de aleación mojada.

Un poco de la combinación luego de prensar y desajustar, debe presentar una resistencia a la destrucción, no debe tener huecos y no debe chorrear la masa del hormigón desprendiéndose las partículas del agregado.

Para conseguir la consistencia apropiada se debe hacer un procedimiento de ensayo y registro, lo que certifica que cada intervalo de combinado 13 incluya la masa del cemento conveniente para revestir las gruesas partículas con un flaco revestimiento radiante, dándole una irradiación firme. “La proporción a/c es una deferencia enormemente trascendental para el progreso de la firmeza y la distribución de vacíos del concreto”. (Pérez 2009)

#### **2.2.5.2 Relación agregado - cemento**

La proporción agregado-cemento clásica fluctúa de 4:1 - 4.5:1, inconveniente es muy dependen diente de la muestra de agregado, proporción agua-cemento, la proporción agregado-cemento debe poseer propiedades tales como potencia de contribución, permeabilidad y estabilidad.

Las evidencias del peso unitario seco - apisonado de AG (agregado grueso) (blbo) dispuesto por la National Agregates Association - National Ready Mixed Concrete Association (NAA - NRMCA) evidencia que el peso unitario seco-compactado del agregado grueso decidido según el método ASTM C29 puede estilarse en el proporciona miento del concreto poroso.

- $blbo$ : Magnitud seco apisonado del AG (agregado grueso) por cantidad de masa de concreto.
- $b$ : Magnitud de AG (agregado grueso) por cantidad de masa de concreto.
- $bo$ : Magnitud de AG (agregado grueso) por cantidad de masa de AG (agregado grueso).

El valor  $blbo$  instantáneo se recompensa por los efectos de las distintas formas de la masa de los agregados, la cantidad o tamaño, y et peso específico. Asimismo, para una categoría de agregados de tamaño superior representativo normalmente usados para concreto poroso ( $3/8"$  a  $3/4"$ ).

Los valores  $blbo$  son muy similares (ACI 211.3R, 1998). La tabla 2 muestra los valores de  $blbo$  para agregado grueso de tamaños No. 8 ( $3/8"$ ) y N° 67 ( $3/4"$ ) para un espacio de AF (agregado fino) de 0%, 10% y 20% del resultado de agregado.

Tabla N° 2 *Porcentajes de agregado Fino (%)*

*Porcentajes de agregado Fino (%)*

| Proporción de AF<br>(agregado fino) (%) | $b/b_o$         |                  |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                         | N° 8 ( $3/8"$ ) | N° 67 ( $3/4"$ ) |
| 0                                       | 0.99            | 0.99             |
| 10                                      | 0.93            | 0.93             |
| 20                                      | 0.85            | 0.86             |

Fuente: Apreciar efecto de  $b/b_o$  (ACI 211.3R, citado por Pérez 2009)

### 2.2.5.3 Procedimiento de Proporcionamiento

“La manera de relación para concreto poroso está apoyado en la magnitud de pasta preciso para conservar unidas las partículas de agregado, mientras se mantiene la distribución de vacíos necesaria. El importe de agregado depende del peso unitario seco compactado y de

los valores de blbo seleccionados de la Índice 2. Un momento que se determina la magnitud de pasta de la gráfica 1 se selecciona la proporción ale, se determinan los pesos del agua y el cemento por metro cúbico de ajuste con las siguientes relaciones”. (ACI 211.3R, mencionado por Pérez 2009)

#### 2.2.5.4 Fórmulas

$$V_p = V_c + V_a$$

$$V_p = \frac{c}{Y_c} + \frac{a}{Y_a}$$

$V_p$  = Magnitud de pasta                       $a$  = carga de agua.

$V_c$  = Magnitud de cemento                       $Y_c$  = carga específica de cemento

$V_a$  = Magnitud de agua                       $Y_a$  = carga específica de agua

$C$  = carga de cemento.

Diferencia del peso específico del cemento y del agua es 3.15 y 1, relativamente:

Proporción agua - cemento es  $a/c$ :

$$V_p = \frac{c}{3.15 * 1000} + \frac{a}{1000}$$

$$a = \frac{a}{c} * c$$

$$V_p = \frac{c}{3.15 * 1000} + \frac{\frac{a}{c} * c}{1000}$$

#### **2.2.5.5 Compactación**

“Demasiada compresión por lo total procederá en una desventaja de permeabilidad a través del concreto y una decepción del método del concreto poroso”. (Flores 2010).

Pérez (2009) “en su indagación aplico tres métodos de apelmazar incluso alcanzar conseguir el más aproximado a la técnica utilizado con rodillo pesado, fueron”:

Apelmazar con barra a 25 golpes en dos capas, apelmazar con pisón a 15 golpes en dos capas y apelmazar con martillo compactador por 30 segundos, obteniendo mejor efecto con el martillo apelmazado.

Los cilindros de 150 x 300 mm (6 x 12 pulgadas) se formará en dos capas y para comprimirlos se usa un martillo Próctor de tratado a lo desarrollado en la ASTM C1688 (2008) aplicando 10 golpes por conjunto capa. (Aire et al 2013).

#### **2.2.5.6 Curado**

“El método Norma Técnica Peruana (NTP 339.183), establece todas las advertencia y proceso para el recuperado del prototipo (probetas) de concreto en laboratorio. Los prototipos serán sacado o desmoldados posteriormente de 24 horas del vaciado, inmediatamente deben ser colocados en la piscina de curado la cual debe estar al tope de agua a un clima invariable de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ” (Guizado Barrios & Curi Grados, 2017, pág. 52)

#### **2.2.5.7 Resistencia a la compresión**

Se puede hacer distintas combinaciones de concreto (hormigón) siempre y cuando cumplan la distribución de requerimiento de diseño, además deben poseer diversas propiedades de estabilidad y propiedades mecánicas.

La firmeza ante la compresión de un concreto es el régimen más abundante de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras.

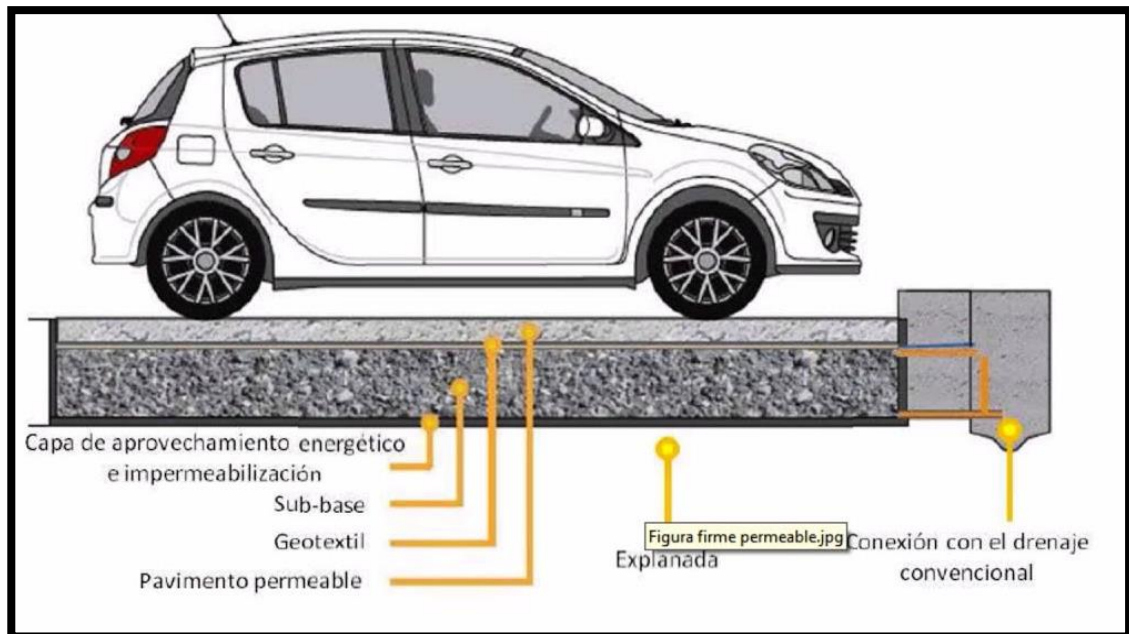
"La firmeza a la compresión se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión. La firmeza a la compresión se calcula a partir del peso de quiebra dividida por el área de la sección que resiste la carga y se reporta en mega pascales (MPa) en unidades S.I." (NRMCA CIP 35 s.f.).

#### **2.2.6 Zona Urbana.**

Los pavimentos permeables o porosos nacen como una gráfia dificultad de amortiguamiento de la escorrentía superficial y los caudales punta (generadores de inundaciones), en las zonas urbanizadas en las cuales el cauce ha degenerado su permeabilidad.

La finalidad de estos sistemas es innovar zonas en que el agua se infiltre o se almacene conjunto de lluvia precipitación y aumentando los tiempos de aglutinación de la misma. Se recomienda su uso en zonas de baja caído, con escaso tránsito tales como estacionamientos, vías ligeras u fortuitas, y andenes, entre otros, en los que su grado freático se encuentre exageradamente por debajo del fondo de la zona de acaparamiento para que este no interfiera ni disminuya la magnitud de acopio (<biblio>).

### 2.2.7 Diseño de pavimento permeable



Fuente: Youtube.com

*figura N° 1*

*Esquema típico de pavimento*

### 2.2.7.1 Explicaciones

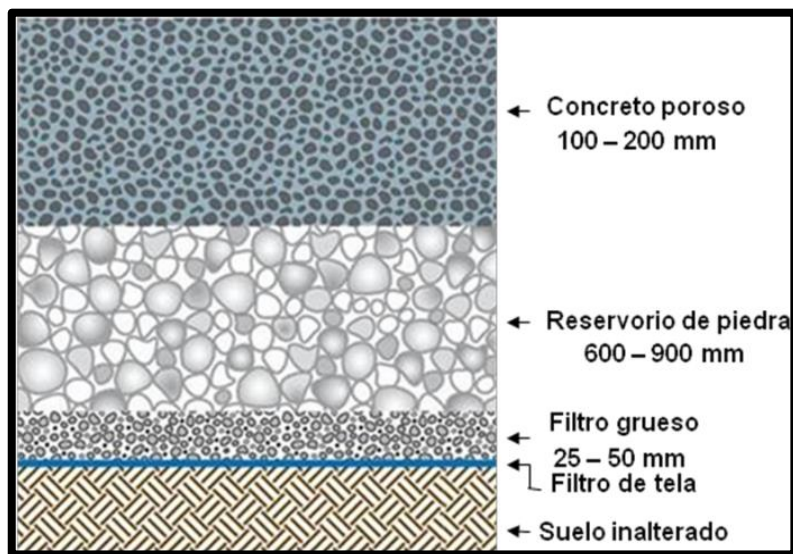


figura N° 2

#### *Proporciones para el concreto poroso*

Estará conformada por un revestimiento de rodadura (de concreto permeable), un reservorio de canto, un tamiz grueso, un tamiz de tela o geo sintético y la tierra intacta. Totalmente, para el manto de rodadura se recomienda un grosor de 100 mm para caminos de peatones, 125 mm para transporte de autos, 150 mm para transporte de camionetas, y 200 mm para transporte de camiones; a excepción de, es obligatorio diseñar el grosor de suelo de concreto, exacto todo para pavimentos de transporte de vehículos. Para diseñar el grosor de suelo de concreto poroso se debe considerar los requisitos hidráulicos y estructurales. El diseño final debe satisfacer ambos requisitos, es decir, el espesor de pavimento debe soportar la carga de tráfico y los requisitos hidráulicos simultáneamente. De ambos diseños se debe elegir el de mayor espesor.

En el diseño hidráulico, los factores de importancia son el volumen de precipitación que se espera y la velocidad de infiltración del suelo. Se debe seleccionar un evento de lluvia característica de la zona, así como su duración y período de retorno.

En general, se estableció un ciclo de cambio de 2 años. Sin embargo, el factor determinante en el diseño hidráulico es la capacidad de infiltración del suelo lo que condiciona la cantidad de escurrimiento superficial resultante. Para que un pavimento de concreto poroso cumpla su función con éxito el suelo debe tener una velocidad de infiltración mínima de 13 mm/hr. Los suelos arenosos y secos que absorben rápidamente el agua, cumplen con este requerimiento, al contrario de los suelos arcillosos. Existen programas de ayuda para el diseño hidráulico del espesor de pavimento aplicables al concreto poroso, entre ellos el de la Asociación de Cemento Portland.

La Asociación Nacional de Concreto Premezclado, y la Administración de Carreteras Federales del Departamento de Transportes de Estados Unidos (PCA, Portland Cement Association, NRMCA, National Ready Mixed Concrete Association, y US Department of Transportation, Federal Highway Administration, FHWA) [14-16].

Son guías de diseño que incluyen información técnica y herramientas de análisis que ilustra el comportamiento de sistemas de pavimento poroso en diferentes situaciones y acciones. Para el modelo estructural, espesor de concreto poroso puede diseñarse usando los procedimientos del ACI 330R, ACI 325.9R, ACI 325.12R, AASHTO o PCA [17-21], aunque está en desarrollo nuevos métodos de diseño aplicables a pavimentos de concreto poroso.

Los nuevos métodos contemplan extender el uso del concreto poroso como pavimentos de vialidades de mayor tráfico y no únicamente para áreas de estacionamientos, como es el caso de alguno de los procedimientos existentes aplicables al concreto convencional. También existen programas de diseño estructural para determinar el espesor de pavimento de concreto poroso, como el “Street Pave” [22] desarrollado por la Asociación Americana de Pavimentos de Concreto (ACPA, American Concrete Pavement Association). Es un procedimiento de diseño para vialidades de tráfico ligero que se basa en el método de la PCA [17].



El programa acepta valores de resistencia a flexión entre 2.1 y 3.1 MPa, y porcentaje de confiabilidad de 50% a 95%, y evalúa el espesor de pavimento usando criterios de fatiga.

#### **2.2.7.2 Diseño N°02**

La fábrica del concreto permeable debe realizarse con los planos y especificaciones del plan para suministrar un suelo que satisfaga la deposición de los usuarios y/o los reglamentos locales. La fabricación inicia con una cuidadosa planeación, en que se debe establecer la sucesión del progreso del propósito, fechas de liquidación de superficies pavimentadas, dispositivo relevante para el tamaño del diseño, pruebas y supervisión.

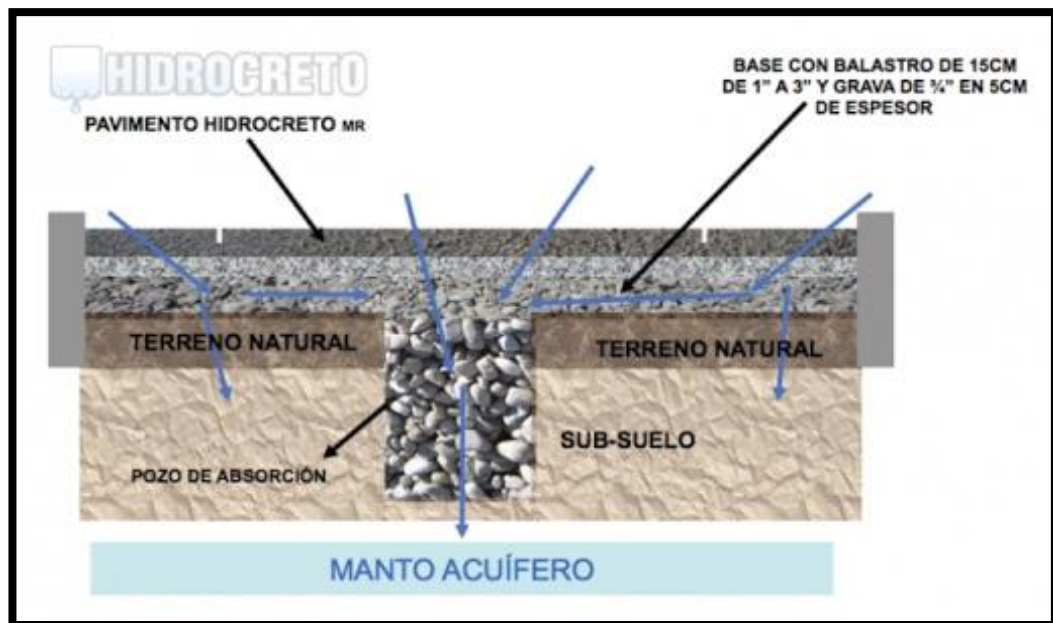
Los pavimentos permeables se construyen siguiendo un diseño diferente al de los pisos antiguos, se arman con bases de agregados pétreos los cuales deberán ser confinados, estas bases deberán ser libres de materiales finos como AF (arena), ya que estos serían disueltos y arrastrados por el agua, después de cierta época la formación de huecos, siguiendo:

1. Abrir cajas con la profundidad requerida, según el proyecto a realizar.
2. Compactación del terreno natural por medios mecánicos.
3. Abrir pozos de absorción según el proyecto a realizar.
4. Relleno con balastro, el cual será aplicado en los pozos y en toda el área.
5. Compactación del relleno por medios mecánicos.
6. Relleno con grava de  $\frac{3}{4}$ "

Al finalizar la fabricación del cimiento, se cuela el pavimento permeable, cuyo grueso final varía de acuerdo al diseño, del proceso de vibro-compactación en su instalación. Los hoyos construidos dispondrán de la porosidad del subsuelo, no es trascendental su estructura, lo que verdaderamente interesa es que funcionen excelente mientras más profundos, variablemente tomando el cálculo que el propósito de los hoyos es el de formar cargas hidrostáticas más altas.

- 1.-Equipo y herramienta
- 2.-Preparación y disposición de la capa subrasante
- 3.-Mezclado
- 4.-Transporte
- 5.-Colocación
- 6.-Cimbras y equipo de enrasado
- 7.-Compactación
- 8.-Juntas de construcción y acabados
- 9.-Curado

## 10.-Condiciones especiales de curado y protección



Fuente: Ecopavimento.com/

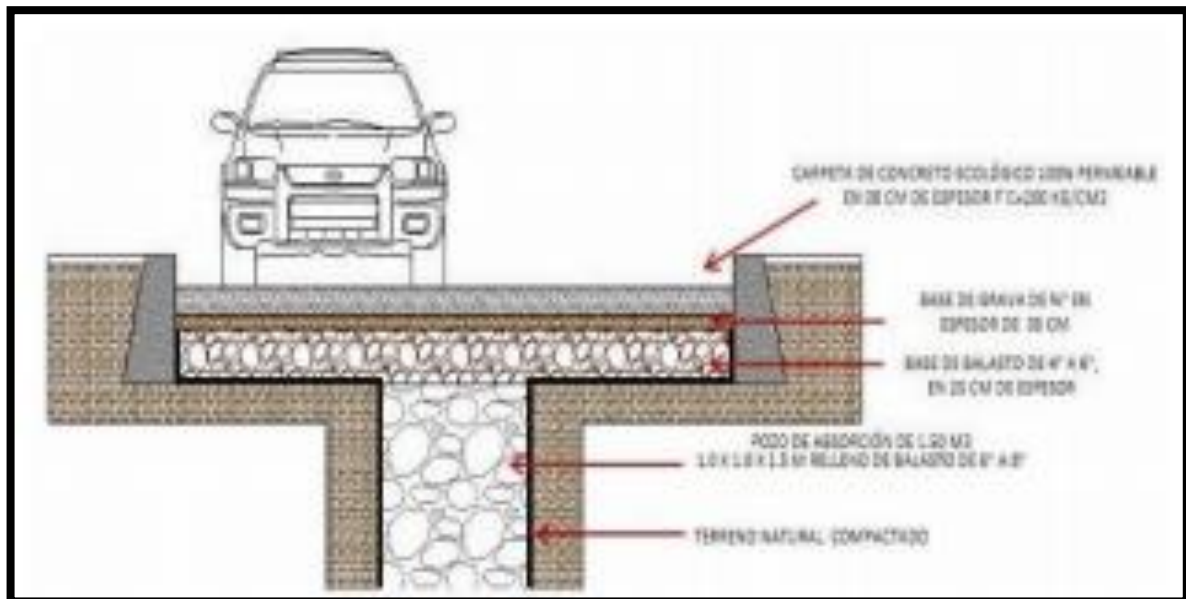
figura N° 3

*Sistema constructivo permeable/concreto permeable*

## 2.3 Bases conceptuales

### 2.3.1 Concreto

“Es fundamentalmente un combinado de gravas de piedra, definidos como agregados y una pasta de cemento de coherente plástica, que puede existencia moldeada en un carácter predeterminada y que al secarse se convierte en una piedra natural” (NTP 339.088,2006).



Fuente: Ecopavimento.com

*figura N° 4*

*Estructura de pavimento permeable*

### **2.3.2 Concreto poroso**

“Es un concreto de estructura abierta con revenimiento nulo, mixto por cemento Portland, agregado grueso, escaso o nulo de finos, aditivo y agua. La mezcla de estos ingredientes produce un concreto duro con poros interconectados, cuyos tamaños varían de 2 a 8 mm lo que permite la travesía de la lluvia. El encerrado de vacíos puede modificar de 18 a 35% con firmeza a la compresión típica de 2.8 a 28. MPa. Su capacidad de drenaje depende del tamaño del agregado y de la consistencia del combinado, habitualmente varía en el nivel de 81 a 730 l/min/m<sup>2</sup>” (ACI 522R-10).

### **2.3.3 Material colmatado**

Se nombra usualmente colmatación al depósito de sedimentos. En situación forma ambos procesos, que si perfecto están emparentados, es provechoso diferenciar, esta forma: Por un sitio, colmatado un río, o entrada en el cual se ha sedimentado sensible transportado por el río o en el asunto de la entrada, a sólido corrido por el marea y descenso de las mareas, saliente causa lleva definitivamente a la alineación de bancos de arenisca. Educalingo (2020)

### **2.3.4 Resistencia a la compresión del concreto**

Es la máxima potencia que el concreto para oponer resistencia a esfuerzos, es una gráfica confiado de poder establecer en el concreto en cambio robusto (Rivera G., 1992).

### **2.3.5 Peso unitario seco o agregado compactado**

Asimismo, llamado consistencia del concreto va transformar en destino al aumento y a la consistencia relativa de los áridos, del viento en la concentración y del implícito del agua y cemento, los mismos que serán influenciados por el enorme tamaño del agregado (NTP 400.017)

### **2.3.6 Porosidad**

Se determina como porosidad al sitio que ocupa la componente en el átomo del agregado. Esta participación es estrechamente significativa e influye referente otras del agregado, como la fuerza a la abrasión y mecánica, relativo su permanencia química, el cargo específico, la permeabilidad y la permeabilidad Pasquel (1998).

### **2.4 Hipótesis**

- Ha: Las propiedades del material colmatado del Río Huallaga y la incorporación del aditivo súper plastificante mejora la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso como propuesta para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.
- Ho: Las propiedades del material colmatado del Río Huallaga y la incorporación del aditivo súper plastificante no mejora en la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso como propuesta para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.

### **2.5 Variables**

#### **2.5.1 Variable dependiente**

Propiedades del concreto poroso con material colmatado.

#### **2.5.2 Variable independiente**

- Aditivo súper plastificante.

## 2.6 Operacionalización de variables

Título: “MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATADO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VÍAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO-2019”

**Tabla N°3** Operacionalización de Variables

*Operacionalización de Variables*

| VARIABLE                                                                                    | DIMENSION                                                                             | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UNIDAD O PARÁMETRO                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Variable dependiente:</b><br><br>Propiedades del concreto poroso con material colmatado. | Propiedades del material colmatado y agua                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen o contenido de Humedad</li> <li>• Granulometría</li> <li>• Gravedad específica absorción de los agregados</li> <li>• Peso unitario suelto y compactado</li> <li>• Densidad del cemento</li> <li>• Densidad de equivalente de arena</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % de humedad.</li> <li>• Mm</li> <li>• Kg</li> <li>• gr/cm<sup>3</sup></li> </ul> |
| <b>Variable independiente:</b><br><br>Aditivo súper plastificante                           | Fuerza o Resistencia a la compresión del concreto poroso coeficiente de permeabilidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje en peso del aditivo líquido (0.5%, 1.5% y 2.5%) L/KG</li> <li>• Dosificación del agua, agregado y cemento IP.</li> <li>• Valores a la Resistencia a la compresión.</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• % en peso</li> <li>• Kg/cm<sup>2</sup></li> <li>• cm/s</li> </ul>                 |

- Valor de la permeabilidad en cm/s



## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

Esta tesis de investigación del Concreto poroso es aplicativo, cohorte longitudinal y prospectivo. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 2014), “se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven, tiene propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad”. También es de cohorte longitudinal, ya que se exploran los cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos determinados, orientados en las cohortes o grupos afines de alguna manera o identificados por una característica común, y prospectivo debido a que se experimentará todo el tiempo con que se diseñe y comience a ejecutarse, pero los materiales se examinen en un determinado ciclo, el futuro.

##### **3.1.1 Enfoque**

Esta averiguación tendrá una dirección cuantitativa, ya que “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (Hernández, R., Fernández, C, 2014). Ya que se busca determinar las propiedades del concreto poroso con material colmatado del Río Huallaga, adicionando súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.

Y esta recolección de datos la vamos a tener a través de los ensayos de probetas, las que luego las vamos a procesar estadísticamente y con mediciones numéricas se busca cuantificar, conseguir, evaluar que sucede, nos proporciona indagar específica de una situación que podemos aclarar y anunciar; utiliza un padrón o estadística.

Habitualmente la investigación recopilada, aporta potencialmente al esfuerzo de estudio cuantitativo por intermedio de gráficas; por lo que haremos manejo del programa SPSS para establecer aspectos como; nivel de correlación entre variables, aprobar la integridad de la investigación recopilada, expresar gráficos, máximos, mínimos, promedios, varianza, moda, mediana etc. que permiten conseguir conclusiones de mayor peso e jerarquía.

### **3.1.2 Alcance o nivel**

“El nivel explicativo está encaminado a reconocer por las fuentes de los acontecimiento y fenómenos físicos o sociales” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio 2014). Su mismo nombre lo dice, se centra en demostrar por qué ocurre un fenómeno y en qué circunstancia se manifiesta o porque concuerdan en dos o más variables. Entonces la investigación corresponde al nivel explicativo ya que se buscará responder la causa del evento con el fenómeno físico.

### **3.1.2 Diseño**

El siguiente estudio, se considera al tipo experimental (específicamente, una cuasi - experimental), debido que para realizar la propuesta manipularemos una de las variables intencionalmente y así interpretar los efectos que la manipulación tiene sobre otra Según Hernández, et. Al (2014). Cabe resaltar que este tipo de información tiene un solo grupo al que se le asigna un pre y pos test para que se afirme el manejo sobre la evidencia (muestra).

Ya que a través de ensayos de laboratorio se mejorará las propiedades del concreto poroso con material colmatado del Río Huallaga y adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco. Experimental pues se va a manipular los agregados, es decir, la variable independiente.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Población

La norma E-060 en el capítulo 5 da la sugerencia de poder fabricar hasta menos de 30 probetas, pero no menor de 10 consecutivos cuando la finalidad es documentar la resistencia promedio posible, para la cual se eligió 10 probetas por cada fase de endurecimiento (07, 14 y 28 días), en función a las proporciones que se adicionarán de aditivo súper plastificante en el concreto (0.5%, 1.5% y 2.5%) en total serian 90 probetas.

**Tabla N° 4**

*Resumen de cuantificación de la población*

| CONCRETO POROSO   |                  |                              |                                  |                                  |       |
|-------------------|------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| Muestras          | % de<br>aditivos | Fuerza a la<br>Comprensión 7 | Fuerza a la<br>Comprensión<br>14 | Fuerza a la<br>Comprensión<br>28 | Total |
| 1                 | 0.50%            | 10                           | 10                               | 10                               | 30    |
| 2                 | 1.50%            | 10                           | 10                               | 10                               | 30    |
| 3                 | 2.50%            | 10                           | 10                               | 10                               | 30    |
| Total de Probetas |                  |                              |                                  |                                  | 90    |

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.2.2 Muestra

Ya que la población en esta investigación está considerada como finita se considerará el uso de una proporción la cual está determinada por la norma vigente y se justifica en las cantidades justificadas la cual la población es la misma que la nuestra ya que ello nos da un grado de confiabilidad mucho mayor es decir el tamaño de la muestra será 100% de las probetas elaboradas en concordancia a la norma E-060 Cap. 5 – 5.3.3.1 y a la norma ASTM C192.

Después del mencionado elaboramos 90 probetas en total, enfocándonos a los 28 días donde se iba a determinar la resistencia a la compresión si era optimo utilizar el material colmado adicionando un aditivo súper plastificante con las proporciones ya establecidas, con muestra (probetas) de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.

**Tabla N° 5**

*Resumen de probetas*

| Muestras   | % de aditivos | Resistencia a la<br>Compresión 28 | Total |
|------------|---------------|-----------------------------------|-------|
| C 1 – C 30 | 0.5 %         | 10                                | 30    |
|            | 1.5 %         | 10                                |       |
|            | 2.5 %         | 10                                |       |

*Fuente: Elaboración Propio*

### 3.3 Técnica e instrumento de recolección de datos

La habilidad del análisis, Chávez (2008) detalla que: “Se define como una capacidad de recaudación de datos que permite recolectar y sistematizar investigación referente un hecho o fenómeno general que tiene correlación con el asunto que motiva la exploración”.

Se tiene dos tipos de información la estructurada y no estructurada para esta averiguación se aprovechará, el análisis estructurado, que “el investigador tiene un plan referente a qué variables debe observar y por tanto qué tipos de datos deben ser recolectados”. (Chávez, 2008, p.9)

Otra de los métodos utilizadas es la exploración fundamentado, que se orientan a labor con investigación contenida en soportes documentales como impresos, grabaciones o relacionada con computadoras y redes virtuales; o habilidades de campo, cuando se labora con personas, con lugares o con aparatos.

Para la recolección de datos de la investigación se empleó primero la observación, para la selección del material colmatado que se evaluó. También existe la necesidad de usar fichas para determinar la cantidad de material que se iba a usar para el concreto poroso, condiciones del laboratorio y su respectiva capacidad curado, una vez ya en el laboratorio utilizaremos diferentes tipos de formatos para recolectar datos:

Formatos de granulometría, módulo de fineza, pesos unitarios y específicos, tamaño máximo del agregado grueso, densidad y absorción, equivalente de arena, densidad de cemento, humedad de agregados, entre otros.

En la elaboración ya de las probetas necesitaremos formatos donde anotemos la trabajabilidad (slump) de la mezcla, peso volumétrico fresco, temperatura, fraguado, curado, valores que arroje la prensa hidráulica al momento de realizar la rotura de probetas y finalmente la permeabilidad del concreto poroso.

### **3.3.2 Para la presentación de datos (cuadros y/o gráficos)**

Para poder procesar nuestros datos, informaciones y ensayos para nuestra tesis fue necesario utilizar el programa de Excel, Word y el programa de SPSS (ANOVA).

### **3.3.3 Para el análisis e interpretación de los datos**

Una investigación o constatación no tiene efectividad sin la aplicación de una técnica de recogimiento de datos, ya que ellas dirigen a la verificación o investigación del problema planteado.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

Este trabajo de la investigación se ejecutó con una estrategia o plan de trabajo, hojas de cálculo para los ensayos del laboratorio, diseño y los resultados obtenidos mediante tablas y gráficos.

##### 4.1.1 Proporcionamiento con 0.5%, 1.5% y 2.5% de Aditivo Súper Plastificante a los 28 días para la permeabilidad del Concreto Poroso.

**Tabla N° 6**

*Permeabilidad del Concreto Poroso a los 28 días 0.5%*

| Muestra | Probeta | Tiempo | K (Cm/S) | K Promedio (cm/S) |
|---------|---------|--------|----------|-------------------|
| 1       | A - 1   | 26.45  | 1.318    |                   |
| 2       | A - 2   | 26.05  | 1.338    | 1.336             |
| 3       | A - 3   | 25.78  | 1.352    |                   |

Elaboración: Propia 0.5% de A. S. P.

Podemos observar en el cuadro o tabla N°06, con proporción de 0.5% de Adit. Súper Plast. - 28 días donde el K promedio es de 1.336 y se encuentra fuera del rango establecido según el ACI 522R–10 que comprende 0.14 a 1.22 cm/s.

**Tabla N° 7**

Permeabilidad del Concreto Poroso a los 28 días 1.5%

| Probeta | Muestra | Tiempo | K (Cm/s) | K Promedio<br>(cm/s) |
|---------|---------|--------|----------|----------------------|
| 1       | B - 1   | 35.78  | 0.974    | 0.943                |
| 2       | B - 2   | 36.58  | 0.953    |                      |
| 3       | B - 3   | 38.64  | 0.902    |                      |

Elaboración Propia 1.5% de A. S. P.

Podemos observamos que en el cuadro o tabla N°07, con proporción de 1.5% de Adit Súper Plast. - 28 días donde el K promedio es de 0.943 y está dentro del rango establecido según el ACI 522R–10 que comprende 0.14 a 1.22 cm/s.

**Tabla N° 8**

Permeabilidad del Concreto Poroso a los 28 días 2.5%

| Probeta | Muestra | Tiempo | K (Cm/s) | K Promedio<br>(cm/s) |
|---------|---------|--------|----------|----------------------|
| 1       | C - 1   | 352.75 | 0.099    | 0.098                |
| 2       | C - 2   | 356.89 | 0.098    |                      |
| 3       | C - 3   | 358.98 | 0.097    |                      |

Elaboración: Propia 2.5% de A. S. P.

Podemos observamos que en el cuadro o tabla N°08, con proporción de 2.5% de Adit. Súper Plast. - 28 días donde el K promedio es de 0.098 y se encuentra fuera del rango establecido según el ACI 522R–10 que comprende 0.14 a 1.22 cm/s.

#### 4.1.2 Proporcionamiento con 0.5%, 1.5% y 2.5% de Aditivo Súper Plastificante a los 28 días para la Resistencia a la Compresión.

**Tabla N°9**

*Fuerza a la Compresión con Porcentaje de Adit. Súper Plast. de 0.5%*

| <b>CANTIDAD</b> | <b>CODIGO</b> | <b>FC</b> | <b>PROPORCIONES</b> |
|-----------------|---------------|-----------|---------------------|
| <b>1</b>        | C - 1         | 199.35    | 0.5%                |
| <b>2</b>        | C - 2         | 195.21    | 0.5%                |
| <b>3</b>        | C - 3         | 207.60    | 0.5%                |
| <b>4</b>        | C - 4         | 202.41    | 0.5%                |
| <b>5</b>        | C - 5         | 195.22    | 0.5%                |
| <b>6</b>        | C - 6         | 198.32    | 0.5%                |
| <b>7</b>        | C - 7         | 204.86    | 0.5%                |
| <b>8</b>        | C - 8         | 193.74    | 0.5%                |
| <b>9</b>        | C - 9         | 196.56    | 0.5%                |
| <b>10</b>       | C - 10        | 201.41    | 0.5%                |

Elaboración: Propia con 0.5% de A. S. P.

En esta tabla N°09 podemos observar en el código C-3 llega a una fuerza a la compresión de 207.60 siendo la mayor con proporción de aditivo súper plastificante de 0.5% y encontrándose en el rango o parámetro establecido según el ACI 522R de 28Kg/cm<sup>2</sup> a 280 Kg/cm<sup>2</sup>.



**Tabla N°10**

Fuerza a la Compresión con Porcentaje de Adit. Súper Plast. de 1.5%

| <b>CANTIDAD</b> | <b>CODIGO</b> | <b>FC</b> | <b>PROPORCIONES</b> |
|-----------------|---------------|-----------|---------------------|
| <b>11</b>       | C - 11        | 210.85    | 1.5%                |
| <b>12</b>       | C - 12        | 214.36    | 1.5%                |
| <b>13</b>       | C - 13        | 213.60    | 1.5%                |
| <b>14</b>       | C - 14        | 213.22    | 1.5%                |
| <b>15</b>       | C - 15        | 214.23    | 1.5%                |
| <b>16</b>       | C - 16        | 216.32    | 1.5%                |
| <b>17</b>       | C - 17        | 217.14    | 1.5%                |
| <b>18</b>       | C - 18        | 215.85    | 1.5%                |
| <b>19</b>       | C - 19        | 212.74    | 1.5%                |
| <b>20</b>       | C - 20        | 215.01    | 1.5%                |

Elaboración Propia con 1.5% de A. S. P.

En esta tabla N°09 podemos observar en el código C-17 llega a una fuerza a la compresión de 217.14 siendo la mayor con proporción de aditivo súper plastificante de 1.5% y encontrándose en el rango o parámetro establecido según el ACI 522R de 28Kg/cm<sup>2</sup> a 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N° 11**

*Fuerza a la Compresión con Porcentaje de Adit. Súper Plast. de 2.5%*

| CANTIDAD | CODIGO | FC     | PROPORCIONES |
|----------|--------|--------|--------------|
| 21       | C - 21 | 242.39 | 2.5%         |
| 22       | C - 22 | 256.44 | 2.5%         |
| 23       | C - 23 | 262.64 | 2.5%         |
| 24       | C - 24 | 268.53 | 2.5%         |
| 25       | C - 25 | 278.74 | 2.5%         |
| 26       | C - 26 | 282.52 | 2.5%         |
| 27       | C - 27 | 248.14 | 2.5%         |
| 28       | C - 28 | 285.93 | 2.5%         |
| 29       | C - 29 | 284.63 | 2.5%         |
| 30       | C - 30 | 267.33 | 2.5%         |

Elaboración Propia con 2.5% de A. S. P.

En esta tabla N°10 podemos observar en el código C-28 llega a una fuerza a la compresión de 285.93 siendo la mayor con proporción de aditivo súper plastificante de 2.5% y encontrándose en el rango o parámetro establecido según el ACI 522R de 28Kg/cm<sup>2</sup> a 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

## 4.2 Contrastación de hipótesis y prueba de hipótesis

Como la variable es numérica, entonces debemos llevar a cabo la prueba de normalidad en los datos, para así elegir con propiedad el procedimiento estadístico a utilizar.

**Tabla N° 12**

*Prueba estadística de normalidad, diferencia de los datos*

| Variable                                                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                                                              | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| Aditivo 0.5%                                                 | ,139                            | 10 | ,200* | ,950         | 10 | ,663 |
| Aditivo 1.5%                                                 | ,096                            | 10 | ,200* | ,985         | 10 | ,985 |
| Aditivo 2.5%                                                 | ,163                            | 10 | ,200  | ,931         | 10 | ,456 |
| *. Esto es un límite inferior de la significación verdadera. |                                 |    |       |              |    |      |
| a. Corrección de significación de Lilliefors                 |                                 |    |       |              |    |      |

Fuente: Elaboración propia, programa estadístico SPSS versión 24

En la tabla anterior se verifica que, existen dos pruebas de normalidad como Kolmogorov-Sminorv que es para padrón grandes mayores a 30 individuos y Sharpiro-Wilk para padrón pequeñas menores a 30 individuos, dado que el número de individuos de la investigación es menor a 30 analizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk que se encuentra en la tabla anterior. De acuerdo se tiene:

- $P\text{-valor} \geq \alpha$  entonces las informaciones provienen de una distribución Normal.
- $P\text{-valor} < \alpha$  entonces las informaciones NO provienen de una distribución Normal.

**Tabla N° 13***Comprobación del cálculo de P-valor*

|                                      |             |                                   |
|--------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| <b>P-Valor (0.5%) = 0.663</b>        | <b>&gt;</b> | <b><math>\alpha = 0.05</math></b> |
| <b>P-Valor (1.5%) = 0.985</b>        | <b>&gt;</b> | <b><math>\alpha = 0.05</math></b> |
| <b>P-Valor (con aditivo) = 0.456</b> | <b>&gt;</b> | <b><math>\alpha = 0.05</math></b> |

Fuente: Elaboración propia

En ninguna variable el p-valor supera el valor de significancia, entonces consideramos que los datos provienen de una distribución normal, por lo que es oportuno la aplicación de procedimientos paramétricos en su análisis. El que se ajusta según la hipótesis planteada es ANOVA para muestras repetidas. Como se muestra en la tabla N°13

**Tabla N° 14**

*Estadísticas estadístico descriptivo de las proporciones de los aditivos 0.5%, 1.5% y 2.5%.*

| Estadísticos descriptivos |          |                     |    |
|---------------------------|----------|---------------------|----|
|                           | Media    | Desviación estándar | N  |
| Aditivo 0.5%              | 199.4680 | 4.55100             | 10 |
| Aditivo 1.5%              | 214.3320 | 1.85722             | 10 |
| Aditivo 2.5%              | 267.7290 | 15.40876            | 10 |

Fuente: Manejo propia, programa estadístico SPSS versión 24

En el cuadro vemos la media y la desviación estándar, para la condición 0.5%, 1.5% y 2.5% y podemos ver que en todas las condiciones hay 10 muestras (N), también se observa que la media de la proporción 2.5% tiene mucha diferencia a la proporción 1.5%.

**Tabla N° 15***Prueba de esfericidad de Mauchly*

| Medida: FC              |                 |                            |    |             |                                |                 |                    |
|-------------------------|-----------------|----------------------------|----|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| Efecto inter<br>sujetos | W de<br>Mauchly | Aprox.<br>Chi-<br>cuadrado | gl | Sig.        | Épsilon <sup>b</sup>           |                 |                    |
|                         |                 |                            |    |             | Greenh<br>ouse-<br>Geisse<br>r | Huynh<br>-Feldt | Límite<br>inferior |
| Proporción              | ,141            | 15,696                     | 2  | <b>,000</b> | ,538                           | ,552            | ,500               |

Prueba la hipótesis nula que la matriz de covarianzas de error de las variables dependientes con transformación orto normalizada es proporcional a una matriz de identidad.

a. Diseño: Intersección

b. Diseño dentro de sujetos: proporción

b. Se puede utilizar para ajustar los grados de libertad para las pruebas promedio de significación. Las pruebas corregidas se visualizan en la tabla de pruebas de efectos dentro de sujetos.

Fuente: Elaboración propia programa estadístico SPSS versión 24

Esta prueba es para validar un análisis de varianza de medidas repetidas.

Vemos en la tabla Prueba de Mauchly, para ver si se cumple el supuesto de esfericidad, se verifica que la categoría de significancia es menor que 0.05, entonces se aprueba la hipótesis alternativa, es decir prevalece diferencias estadísticamente significativamente en las varianzas de las diferencias de los pares de medias, y nos aparecen a continuación los ajustes de Greenhouse – Geisser, Huynh y límite inferior que serán los ajustes que haremos con los grados de libertad para obtener el ratio F.

**Tabla N° 16**

*Pruebas de efectos dentro de sujetos*

| Medida: FC       |                     |      |                  |       |             |                         |                             |                    |
|------------------|---------------------|------|------------------|-------|-------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
|                  | Origen              | gl   | Media cuadrática | F     | Sig.        | Eta parcial al cuadrado | Parámetro de no centralidad | Potencia observada |
| Proporción       | Esfericidad asumida | 2    | 12886,2          | 133,8 | <b>,000</b> | ,937                    | 267,6                       | 1,0                |
|                  | Greenhouse-Geisser  | 1,07 | 23961,0          | 133,8 | <b>,000</b> | ,937                    | 143,9                       | 1,0                |
|                  | Huynh-Feldt         | 1,10 | 23324,7          | 133,8 | <b>,000</b> | ,937                    | 147,8                       | 1,0                |
|                  | Límite inferior     | 1,00 | 25772,4          | 133,8 | <b>,000</b> | ,937                    | 133,8                       | 1,0                |
| Error Proporción | Esfericidad asumida | 18   | 96,2             |       |             |                         |                             |                    |
|                  | Greenhouse-Geisser  | 9,68 | 179,0            |       |             |                         |                             |                    |
|                  | Huynh-Feldt         | 9,94 | 174,2            |       |             |                         |                             |                    |
|                  | Límite inferior     | 9,00 | 192,5            |       |             |                         |                             |                    |

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Fuente: Elaboración propia, programa estadístico SPSS versión 24

Nos aparece en la tabla, la suma de cuadrados de la Fuerza de compresión, y del error o residuo. También se presenta los grados de libertad del modelo, son el número de condiciones menos 1, es decir en nuestro estudio tenemos 2, consideramos 3 categorías:

$$K - 1 = 3$$

La categoría de libertad de los residuos, sería el resultado de multiplicar el número de condiciones menos 1, que sería 3, por el número de los sujetos (10) menos 1.

$$K - 1 * N - 1 = 18$$

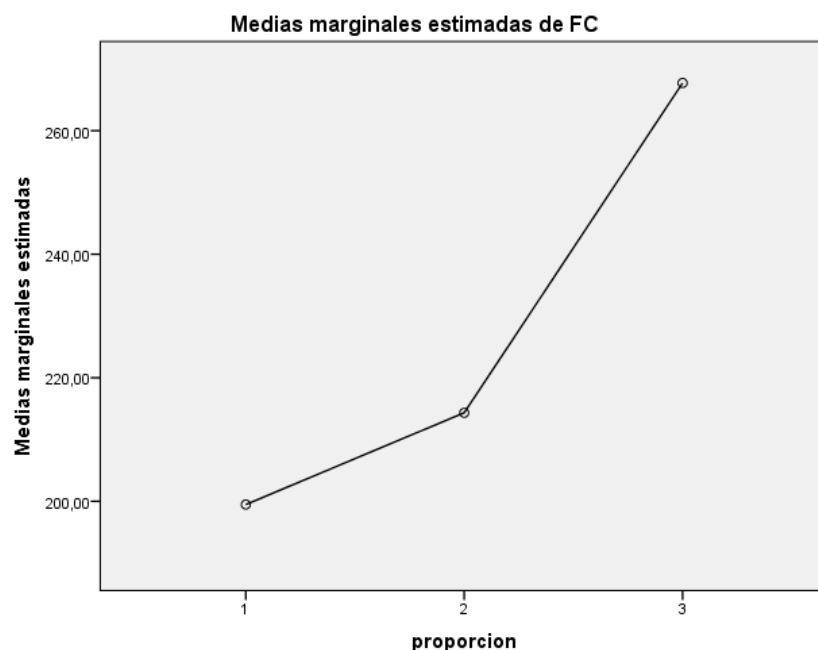
Ahora en los grados de libertad es el resultado de multiplicar los cocientes épsilon con los grados de libertad de esfericidad. Si dividimos la suma de cuadrados por los grados de libertad, obtenemos la media cuadrática

y con la media cuadrática del modelo partido la media cuadrática del error, obtenemos el estadístico F

Viendo la significación que es lo que nos importa para verificar nuestra hipótesis, si existían o no diferencias estadísticamente significativas entre las diversas proporciones, se observa la significación es menor de 0.05, si es menor de 0.05 se deshace la hipótesis nula, se consiente la hipótesis alternativa, que existen diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes condiciones, aunque no especifica, entre que pares de condiciones.

Vemos que la potencia observada es igual, es por eso que utilizamos Greenhouse-Geisser, ahora nos fijamos en la Eta al cuadrado parcial, que nos indica el efecto, el tamaño del efecto, es decir el porcentaje de la variación que se debe al experimento en sí, a las condiciones y no al error, este sería 93.7%, este porcentaje se debe al efecto de las condiciones de valoración.

Gráfico 1  
*Medias marginales*



Fuente: programa estadístico SPSS versión 24

Vemos las medias marginales estimadas para el rango articular de abducción en la condición 1, que es la proporción de 0.5%, la 2 que es 1.5% y la 3 que es 2.5%.

**Tabla N° 17***Significancia de medias de las proporciones*

| Medida: FC        |                   |                                  |                   |                   |                                                     |                    |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|
| (I)<br>proporción | (J)<br>proporción | Diferencia<br>de medias<br>(I-J) | Error<br>estándar | Sig. <sup>b</sup> | 95% de intervalo de<br>confianza para<br>diferencia |                    |
|                   |                   |                                  |                   |                   | Límite<br>inferior                                  | Límite<br>superior |
| 1                 | 2                 | -14,864*                         | 1,543             | <b>,000</b>       | -19,390                                             | -10,338            |
|                   | 3                 | -68,261*                         | 5,722             | <b>,000</b>       | -85,044                                             | -51,478            |
| 2                 | 1                 | 14,864*                          | 1,543             | <b>,000</b>       | 10,338                                              | 19,390             |
|                   | 3                 | -53,397*                         | 4,760             | <b>,000</b>       | -67,359                                             | -39,435            |
| 3                 | 1                 | 68,261*                          | 5,722             | <b>,000</b>       | 51,478                                              | 85,044             |
|                   | 2                 | 53,397*                          | 4,760             | <b>,000</b>       | 39,435                                              | 67,359             |

Se basa en medias marginales estimadas

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Fuente: Elaboración propia, programa estadístico SPSS versión 24

En esta tabla nos va a indicar las diferencias estadísticamente significativas entre pares de mediciones, entre pares de proporciones, vemos que la proporción de 1 (0.5%) y la 2 (1.5%), hay diferencias significativas sig. (0.000), como el resto de comparaciones. Entonces la significación es menor a 0.05, por tanto, es aceptable la hipótesis alternativa y que hay diferencias significativas.

Entonces observamos la hipótesis alternativa planteada en el estudio:

**Hi:** Las propiedades del material colmatado del Río Huallaga y la incorporación del aditivo súper plastificante mejora la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso como propuesta para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.



La tabla anterior resulta lo siguiente:

Si existe una diferencia significativa en las medias de las nuestras, 0.5% 1.5% y 2.5% con aditivo. Por lo que se concluye que, existe una gran diferencia entre las proporciones de aditivo, y aún más notorio y significativo estadísticamente entre 1.5% y 2.5%, y las medias de ambos superan el mínimo de fuerza de compresión que es 210 KN. Esto quiere decir que el aditivo mejora directamente la resistencia de las probetas.

## CAPITULO V

### 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de haber observado la acumulación de agua durante la época de lluvia, contaminación y colapso de drenajes, planteamos un estudio sobre el concreto poroso con material colmado adicionando un aditivo súper plastificante, donde se busca mejorar la fuerza a la compresión y absorción del concreto con proporciones 0.5%, 1.5% y 2.5%, para funcionamiento y aplicación en la ciudad de Huánuco.

Se elaboraron 90 probetas en su totalidad y fueron ensayados a los 7, 14 y 28 días respectivamente con las proporciones ya establecidas (0.5%, 1.5% y 2.5%), donde se busca la proporcionalidad y aceptación con aditivo súper plastificante para un concreto poroso con material colmatado.

Donde la proporción de aditivo súper plastificante recomendable es de 1.5 % a los 28 días donde alcanzo la máxima resistencia a la compresión, siendo un concreto permeable como se esperaba.

Concluyendo así la aceptación de la hipótesis alterna de la tesis propuesto siendo la siguiente: “Las Propiedades del Material Colmatado del Río Huallaga y la Incorporación del Aditivo Súper Plastificante mejora la Permeabilidad y la Resistencia a la Compresión del Concreto Poroso como propuesta para su uso en las Vías Urbanas de la Ciudad de Huánuco – 2019”.

Y se demuestra la aceptación y la relación en la contrastación de conclusiones con la norma.

Las probetas fueron diseñadas para una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, alcanzo la resistencia para la cual estuvo diseñado, aun así, cumplen con el rango del ACI 522R-10.

La resistencia a la compresión para el diseño de mezcla para 7, 14 y a los 28 días el cual se encuentra dentro del rango del ACI522R de 28 kg/cm<sup>2</sup> a 280 kg/cm<sup>2</sup>.

El coeficiente de permeabilidad promedio para este diseño de mezcla con aditivo súper plastificante a los 28 días con 1.5% es de 0.943 cm/s está dentro del rango del ACI522R-10 de 0.14 cm/s a 1.22cm/s.

## CONCLUSIONES

Se concluyó que el material colmatado que se encuentra en la parte izquierda de la zona cero al costado de la cantera de VISSACCA, es óptimo para su uso en el diseño del concreto poroso, adicionando un aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.

Para la obtención del material colmado fue fácil identificar varios puntos ya que el material es fácil de poder identificar y el permiso para su recolección puede ser de diferentes formas, con permisos y a bajo costo.

Que el material colmatado obtenido, adicionando un aditivo súper plastificante para su uso en el diseño del concreto poroso dio los resultados inesperados para su uso.

También el costo es más bajo y accesible que un material clasificado en las canteras.

La proporción 1.5% de un aditivo súper plastificante más óptimo para el esfuerzo a la compresión y permeabilidad a 28 días.

Que la fuerza a la compresión del concreto poroso a 28 días con proporciones 0.5% es de 207.60, con 1.5 % es 217.14 y con 2.5% es de 285.93 la cual estaría dentro del parámetro establecido ACI 522R.

Que la Permeabilidad del concreto poroso a los 28 días con proporciones de 0.5% es de 1.336, con 1.5 % es de 0.943 y con 2.5% es de 0.098, la cual estaría dentro del parámetro establecido ACI 522R-10.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda seguir este trabajo de investigando sobre el concreto poroso con material colmatado adicionando un aditivo súper plastificante, para su uso en pavimento, veredas, estacionamiento, para transito livianos o alto, de la mano con la Norma del ACI 522R Y ACI 522R – 10.

También se recomienda utilizar el material colmatado del rio o colmatación del rio para su uso en el concreto poroso, atreves del ensayo requerido.

Se recomienda elaborar los ensayos de las probetas con persona ya experimentada o familiarizado para evitar algunos percances en la elaboración del concreto poroso.

Se recomienda también investigar a fondo sobre las proporciones de vacíos y fuerza a la compresión con el material colmatado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

A.C.I. 1981. *Manual of Concrete of Practice*. American Concrete Institute.

Aramuaca y La Pedrera, de la zona oriental de El Salvador. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad de El Salvador. Arquitectura 21. Revisado: 14-06-2016. Disponible: <http://www.arquitectura21.com/2010/12/cuando-alcanza-su-resistencia-total-lconcreto.html>

Altamirano, T. (2019): "Elaboración del Concreto Permeable para transito liviano usando agregados de la cantera de Santa Maria del Valle "la despensa" Huánuco - 2019"

Azañedo, W., et., al. (2007). *Diseño de mezcla de concreto poroso con agregados de la cantera la victoria, cemento Portland tipo 1 con adición de tiras de plástico y su aplicación en pavimentos rígidos, en la ciudad de Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Barahona, R., Martínez, M. y Zelaya, S. (2013). *Comportamiento del concreto permeable utilizando agregado grueso de las canteras, el Carmen,*

Benites, JC. (2014). *Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera río Jequetepeque y el aditivo chemaplast*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.

Choqqe, H. y Ccana, J.(2016): "Evaluación de la Resistencia a Compresión y Permeabilidad del Concreto Poroso Elaborado con agregado de las canteras Vicho y Zurite, Adicionando Aditivo Súper Plastificante de Densidad 1.2 kg/l para una Resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>".

Calderón Colca Yaneth, et., at. 2013. *Investigación concreto poroso* Universidad

Castro, M. (2011). *Pavimentos permeables como alternativa de drenaje urbano. Bogotá Colombia*.

- Cerdán, L. (2015). *Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las canteras la Victoria y roca fuerte, aumentando diferentes porcentajes de vacíos*, Cajamarca. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Privada del Norte. Cajamarca – Perú.
- Collantes, J. y Eslava, D. (2018). *Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Nacional de Trujillo – Perú.
- Concreto Ecológico S.A de C.V “*Sistema para infiltrar o recuperar el agua pluvial por medios de pisos y pavimentos porosos*” México D.F.
- Concreto Permeable una Alternativa Sustentable “Ing. Carlos Antonio Quintanilla”, ISCYC, San Salvador.
- Diccionario de arquitectura y construcción. Revisado: 14-06-2016.
- Fernández, R. y Navas, A. (2011). *Diseño de mezclas para evaluar su resistencia a la compresión Uniaxial y su permeabilidad*. Revista: Infraestructura Vial N° 24. Universidad de Costa Rica. San José - Costa Rica.
- Fernández, R, (2008). *Concreto permeable: Diseño de mezclas para evaluar su resistencia a la compresión uniaxial y su permeabilidad*. Informe de proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura en ingeniería civil, Universidad de Costa Rica, San José. Costa Rica.
- Fernández, R. y Navas, A. (2011). *Concreto permeable diseño de mezclas para evaluar su resistencia a la compresión uniaxial y su permeabilidad*. Costa Rica.
- Flores, C. y Pacompia, I. (2015). *Diseño de mezcla de concreto permeable con adición de tiras de plástico para pavimentos f'c 175 kg/cm2 en la ciudad de Puno*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú.

Gastañadui, F. (2015). *Control de calidad de concreto*. Revisado 0907-2015. Disponible: [http://www.dino.com.pe/download/?file=100600\\_Contr ol\\_de\\_Calidad\\_de\\_Concreto.pdf](http://www.dino.com.pe/download/?file=100600_Contr ol_de_Calidad_de_Concreto.pdf)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill Education. Sexta edición – México.

Huincho Salvatierra, E... (2011). *Concreto de alta resistencia usando aditivo supe plastificante*. Lima-Perú.

IMCYC                      Boletín                      IMCYC                      (2008)                      Disponible:  
<http://www.imcyc.com/boletinimcyc/marzo1508.htm>

INDECOPI. (2003). NTP 339.183 CONCRETO. *Práctica normalizada para elaboración y curado de especímenes de concreto en laboratorio (1ra ed.)*. Lima, Perú

INDECOPI. (2001). NTP 400.012 AGREGADOS. *Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. (2a ed.)*. Lima, Perú.

INDECOPI. (2002). NTP 339.185 AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. (1ra ed.)*. Lima, Perú.

INDECOPI. (1999). NTP 400.017 AGREGADOS. *Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado (2da ed.)*. Lima, Perú.

INDECOPI. (2002). NTP 400.018 AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado N°200 por lavado en agregados (2da ed.)*. Lima, Perú.

INDECOPI. (2002). NTP 400.021 AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para el peso específico y absorción del agregado grueso (2da ed.)*. Lima, Perú.

INDECOPI. (2002). NTP 400.022 AGREGADOS. *Método de ensayo normalizado para el peso específico y absorción del agregado fino (2da ed.)*. Lima, Perú.



- INDECOPI. (2009). NTP 339.035 CONCRETO. *Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland (3ra ed.)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2008). NTP 339.034 CONCRETO. *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas (3ra ed.)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2008). NTP 339.046 CONCRETO. *Método de ensayo Para determinar el peso unitario, rendimiento y contenido de aire (2da ed.)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2006). NTP 339.088 CONCRETO. *Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland. Requisitos (2da ed.)*. Lima, Perú.
- INDECOPI. (2002). NTP 339.184 CONCRETO. *Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto (1da ed.)*. Lima, Perú.
- Ivva López, E. (1992). *Diseño de mezclas*. Perú. Editorial Hozlo S.C.R.L.
- Marroquín Muñoz, E. (2012). *Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Disponible: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-dosificacion>
- NRMCA, (2013). *El concreto en la práctica*. Revisado: 24-06-2015. Disponible: <http://my.nrmca.org/scriptcontent/BeWeb/Orders/ProductDetail.cfm?pc=2PCIP3>
- Norma Técnica c.e 010 Pavimento Urbanos
- NRMCA (National Ready Mixed of Concrete Associations) Journals  
*“El Concreto en la práctica” “Cip 38 Concreto Permeable”*
- Pérez, D. (2009). *Estudio experimental de concretos permeables con agregados andesíticos*. México.

The Indian Concrete Journal, *“Concreto permeable – un material ecológico que contribuye al ahorro de los recursos hídricos frente a los escasos de agua”* vol82. dic. 08 Chile.

Visconder Poémap, H. (2013). *Diseño de mezclas método ACI*. Colmatación disponible: <https://es.wikipedia.org/wiki/Colmatación>

## **ANEXOS**

---

---

ANEXO 1 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 1006-2019-CF-FI-UDH**

Huánuco, 07 de Octubre de 2019

Visto, el Oficio N° 948-2019-C-EAPIC-FI-UDH del Coordinador Académico de Ingeniería Civil, referente a **Franco Sebastián, ESCALANTE RÍOS**, del Programa Académico Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

**CONSIDERANDO:**

Que, según Resolución N° 560-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 3008-19, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Franco Sebastián, ESCALANTE RÍOS** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 948-2019-C-EAPIC-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 07 de octubre del 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 (inc.r);

**SE RESUELVE:**

**Artículo Único. - APROBAR**, el Proyecto de Investigación y su ejecución intitulado:

"MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATADO DEL RÍO HUALLAGA, ADICIONADO ADITIVO SÚPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VÍAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO - 2019" representado por **Franco Sebastián, ESCALANTE RÍOS**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Signature]*  
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*[Signature]*  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA DE INGENIERÍA

**Distribución:**

Fac. de Ingeniería - EAPIC - CGT - Asesor - Eqs. Graduando - **Intercado** - Archivo BCRJIR.

---

## ANEXO 2 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 246-2019-D-FI-UDH**

Huánuco, 28 de marzo de 2019

Visto, el Oficio N° 151-2019-C-EAPIC-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil y el Expediente N° 605-19, del estudiante **Franco Sebastian, ESCALANTE RIOS**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 605-19, presentado por el (la) estudiante **Franco Sebastian, ESCALANTE RIOS**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Martín César Valdivieso Echevarría, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

**SE RESUELVE:**

**Artículo Único.- DESIGNAR**, como Asesor de Tesis del estudiante **Franco Sebastian, ESCALANTE RIOS**, al Mg. Martín César Valdivieso Echevarría, Docente de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CONSEJO DE FACULTAD  
*[Signature]*  
Ing. JOHNNY A. JACHA ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
*[Signature]*  
Mg. Bertha Campos Rios  
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

**Distribución:**

For. de Ingeniería - EAPIC - Asesor - Mat. y Reg. Acad. - Fide Personal - Intermedio - Archivo  
BLCG/PP/Rece.

---

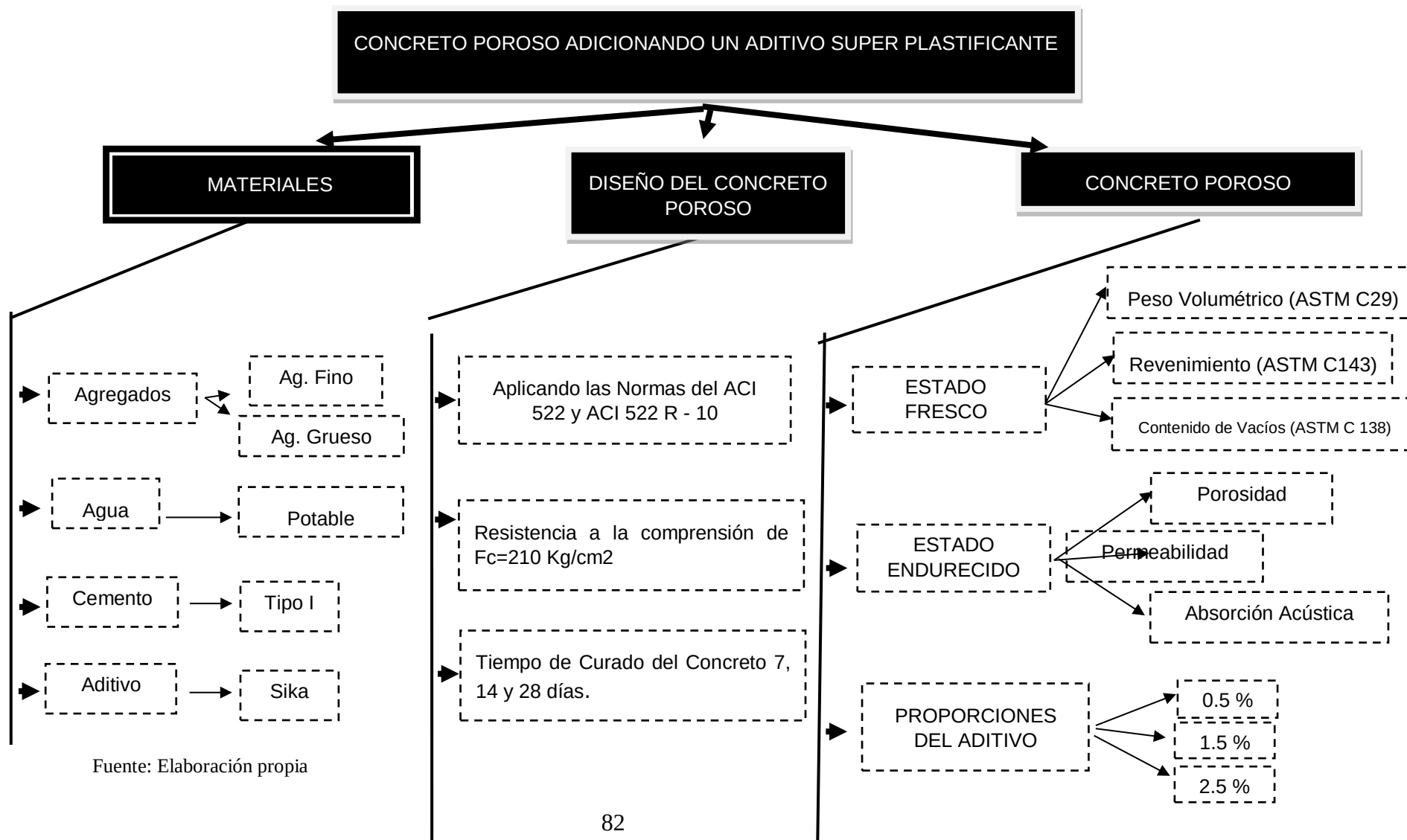
## ANEXO 3 MATRIZ DE CONSISTENCIA



| PROBLEMA GENERAL                                                                                                                                                                                                   | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | HIPOTESIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VARIABLES                                                                                                                                                                                                                                      | DIMENSIONES                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cuáles serán las propiedades físicas mecánica en concreto poroso con material colmatado del río Huallaga, adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco – 2019? | <p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Mejoramiento de las propiedades del concreto poroso con material del río Huallaga, adicionando aditivo súper plastificante para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b></p> <p>Determinar las propiedades física mecánica del agregado a usar en el concreto poroso mediante ensayos normalizados.</p> <p>Realizar el diseño de mezcla del concreto poroso teniendo en cuenta las características del agregado colmatado, para su uso en pavimento rígido en la ciudad de Huánuco.</p> <p>Mejoramiento de la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso para su uso en pavimento rígido, mediante incorporación de aditivo súper plastificante.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Ha:</b> Las propiedades del material colmatado del río Huallaga y la incorporación de aditivo súper plastificante mejora la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso como propuesta para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.</p> <p><b>Ho:</b> Las propiedades del material colmatado del río Huallaga y la incorporación de aditivo súper plastificante <b>no</b> mejora la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto poroso como propuesta para su uso en las vías urbanas de la ciudad de Huánuco.</p> | <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Concreto poroso con material colmatado del río Huallaga y aditivo súper plastificante.</p> <p><b>Variables Independiente</b></p> <p>Resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto poroso.</p> | <p>Propiedades del agregado, cemento y agua.</p> <p>Resistencia a la compresión del concreto poroso.</p> <p>Coeficiente de permeabilidad.</p> |
| <b>METODOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                 | <p><b>POBLACION:</b> La norma E-060 en el capítulo 5 da la sugerencia de poder fabricar hasta menos de 30 probetas, pero no menor de 10 consecutivos cuando el propósito es documentar la resistencia promedio potencial, para la cual se eligió 10 probetas por cada fase de endurecimiento (07, 14 y 28 días), en función a las proporciones que se adicionarán de aditivo súper plastificante en el concreto (0.5%, 1.5% y 2.5%) en total serian 90 probetas.</p> <p><b>MUESTRA:</b> Ya que la población en esta investigación está considerada como finita se considerará el uso de una proporción la cual está determinada por la norma vigente y se justifica en las cantidades justificadas la cual la población es la misma que la nuestra ya que ello nos da un grado de confiabilidad mucho mayor es decir el tamaño de la nuestra será 100% de las probetas elaboradas en concordancia a la norma E-060 Cap. 5 – 5.3.3.1 y a la norma ASTM C192. después del mencionado elaboramos 90 probetas en total, enfocándonos a los 28 días donde se iba a determinar la resistencia a la compresión si era optimo utilizar el material colmado adicionando un aditivo súper plastificante con las proporciones ya establecidas, con probetas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |
| <b>TIPO DE INVESTIGACION</b>                                                                                                                                                                                       | Aplicativo, cohorte longitudinal y prospectivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |
| <b>ENFOQUE</b>                                                                                                                                                                                                     | Cuantitativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |
| <b>ALCANCE</b>                                                                                                                                                                                                     | Aplicativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |
| <b>DISEÑO</b>                                                                                                                                                                                                      | Experimental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |

---

ANEXO 4 DIAGRAMA DEL PROCESO DE  
INVESTIGACIÓN



---

## ANEXO 5 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****LF-006-2020****Laboratorio de Fuerza****Pág. 1 de 2**

**Expediente** 2002  
**Solicitante** **INVERSIONES EHEC SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**  
**Dirección** BL. SAN ANDRES MZA. B LOTE. 08 URB. CORAZON DE JESUS (FTE A LA UNHEVAL ENTRADA A LAS FLORES)  
HUANUCO - HUANUCO - PILLCO MARCA  
**Instrumento de Medición** Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos  
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión

**Equipo Calibrado** **PRENSA DE CONCRETO (DIGITAL)**  
**Alcance de Indicación** 2000 KN  
**Marca (o Fabricante)** KAIZACORP  
**Modelo** STYE-2000  
**Número de Serie** 190166  
**Identificación** NO INDICA  
**Procedencia** CHINA  
**Indicador de Lectura** DIGITAL  
**Marca (o Fabricante)** ZHEJIANG GEOTECHNICAL INSTRUMENT CO. LTD.  
**Modelo** LM-02  
**Número de Serie** 190164  
**Identificación** NO INDICA  
**Procedencia** CHINA  
**Alcance de Indicación** 0 KN A 2000 KN  
**Resolución** 0.1 KN  
**Transductor de Fuerza** TRANSDUCTOR  
**Alcance de Indicación** 70 Mpa  
**Marca (o Fabricante)** ZHEJIANG GEOTECHNICAL INSTRUMENT M.  
**Modelo** LM-02 TYPE DIGITAL DYNAMOMETRY APPEA  
**Número de Serie** 190166  
**Fecha de Calibración** 2020-01-20

**Lugar de Calibración** LABORATORIO DE FUERZA DE CALIBRACIONES PERU SAC

**Sello** **Fecha de emisión**  
1/20/2020

**ROBERTO QUINTO C.**  
**Jefe del laboratorio de calibración**

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****LF-006-2020****Laboratorio de Fuerza****Pág. 2 de 2****Método de Calibración**

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376 ,  
Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión  
Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

**Trazabilidad**

Se utilizó patrón calibrado con trazabilidad al SI, calibrado por la Pontificia Universidad Católica del Perú

Con Certificado N° INF - LE 238-19

**Resultados de medición**

| Lectura de la<br>máquina (Fi) |      | Lectura del patrón |         |         | Promedio | Cálculo de errores |               | Incertidumbre                 |
|-------------------------------|------|--------------------|---------|---------|----------|--------------------|---------------|-------------------------------|
|                               |      | Primera            | Segunda | Tercera |          | Exactitud          | Repetibilidad |                               |
| %                             | KN   | KN                 | KN      | KN      | KN       | q(%)               | b(%)          | U(%)                          |
| 10                            | 200  | 201.0              | 201.0   | 201.0   | 201.0    | -0.5               | 0.0           | 0.76                          |
| 20                            | 400  | 401.1              | 401.1   | 401.0   | 401.1    | -0.3               | 0.0           | 0.43                          |
| 30                            | 600  | 601.2              | 601.2   | 601.2   | 601.2    | -0.2               | 0.0           | 0.34                          |
| 40                            | 700  | 701.1              | 701.2   | 701.2   | 701.2    | -0.2               | 0.0           | 0.32                          |
| 50                            | 800  | 801.1              | 801.1   | 801.2   | 801.1    | -0.1               | 0.0           | 0.30                          |
| 60                            | 900  | 901.1              | 901.2   | 901.2   | 901.2    | -0.1               | 0.0           | 0.29                          |
| 70                            | 1100 | 1101.2             | 1101.2  | 1101.2  | 1101.2   | -0.1               | 0.0           | 0.27                          |
| 80                            | 1300 | 1302.2             | 1302.2  | 1302.2  | 1302.2   | -0.2               | 0.0           | 0.26                          |
| 90                            | 1500 | 1502.1             | 1502.1  | 1502.1  | 1502.1   | -0.1               | 0.0           | 0.26                          |
| 100                           | 1600 | 1602.1             | 1602.1  | 1602.1  | 1602.1   | -0.1               | 0.0           | 0.26                          |
| Lectura máquina en<br>cero    |      | 0                  | 0       | 0       | ----     | 0                  | 0             | Error máx. de<br>cero(0)=0,00 |

Temperatura promedio durante los ensayos 18.0 °C; Varación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

**Evaluación de los resultados**

Los errores encontrados entre el 20% y el 100% del rango nominal considerado no superan los valores  
máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

**Observaciones**

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

**Fin del documento**

---

## ANEXO 6 DISEÑO DE MEZCLA





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**DISEÑO DE 7 DIAS**

| ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 0.5% |            |
|----------------------------------|------------|
| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
| Vacio del Concreto Poroso        | 16/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 17/02/2020 |
| Primeras rotura                  | 23/02/2020 |

| ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 1.5% |            |
|----------------------------------|------------|
| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
| Vacio del Concreto Poroso        | 17/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 18/02/2020 |
| Segunda rotura                   | 24/02/2020 |

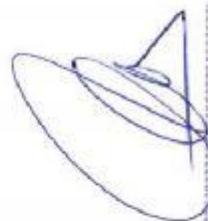
| ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 2.5% |            |
|----------------------------------|------------|
| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
| Vacio del Concreto Poroso        | 18/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 19/02/2020 |
| Tercera rotura                   | 25/02/2020 |

| VERIFICACION DEL SLUMP | 0 in  |
|------------------------|-------|
| DIAMETRO DEL MOLDE     | 15 cm |
| ALTURA DEL MOLDE       | 30 cm |



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Edgar Franchi Villanueva  
Gerente General  
RUC 202003390

  
Ing. Edgar Franchi Villanueva  
CIP: 76839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**DISEÑO DE 14 DIAS**

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 0.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 13/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 14/02/2020 |
| Primeras rotura                  | 27/02/2020 |

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 1.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 14/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 15/02/2020 |
| Segunda rotura                   | 28/02/2020 |

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 2.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 15/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 16/02/2020 |
| Tercera rotura                   | 29/02/2020 |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| VERIFICACION DEL SLUMP | 0 in  |
| DIAMETRO DEL MOLDE     | 15 cm |
| ALTURA DEL MOLDE       | 30 cm |



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Edgar Fray Inbarren Villanueva  
Gerente General  
RUC 2020020252

Ing. Leóidas Villanueva Abad  
CIP. 78839





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**PROGRAMACION DE ROTURA DEL CONCRETO POROSO**

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** MARZO DEL 2020

**DISEÑO DE 28 DIAS**

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 0.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 10/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 11/02/2020 |
| Primeras rotura                  | 09/03/2020 |

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 1.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 11/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 12/02/2020 |
| Segunda rotura                   | 10/03/2020 |

**ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE 2.5%**

| PASOS DEL CONCRETO POROSO        | FECHA      |
|----------------------------------|------------|
| Vacio del Concreto Poroso        | 12/02/2020 |
| Desencofrado del Concreto Poroso | 13/02/2020 |
| Tercera rotura                   | 11/03/2020 |

**VERIFICACION DEL SLUMP**

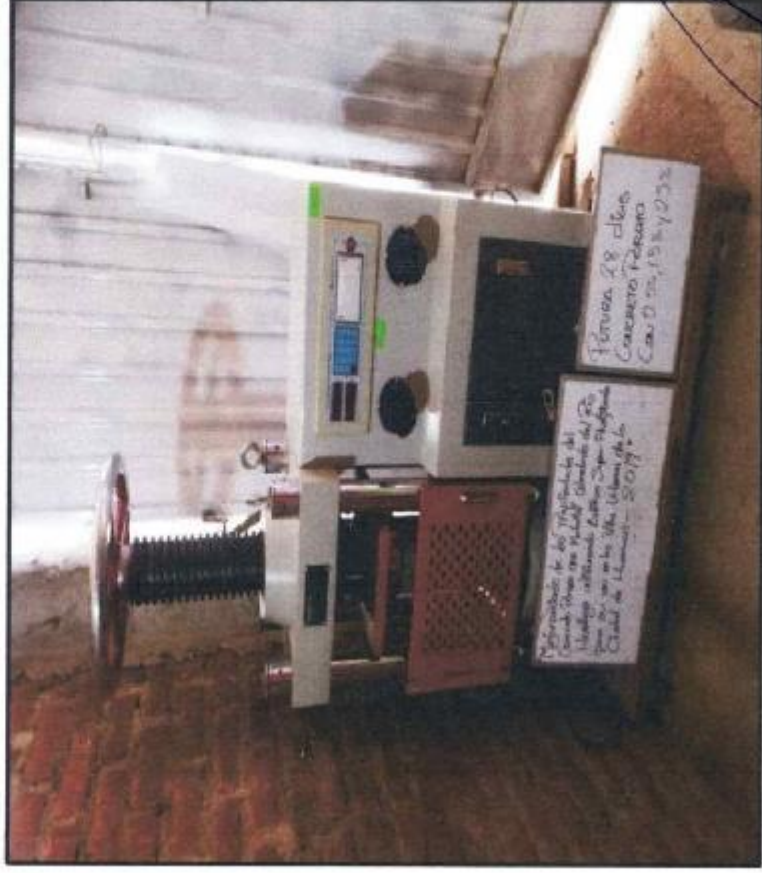
0 in

**DIAMETRO DEL MOLDE**

15 cm

**ALTURA DEL MOLDE**

30 cm



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Franco Sebastian Villanueva

Gerente General

RUC 2022001834

URB. SAN ANDRES MZ "C LT 6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920098390

Ing. Loris Vilanueva Albal  
CIP: 78839

---

## ANEXO 7 PRUEBAS DE LABORATORIO

| TESIS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|--------|---------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|---------------|------|------|------|------|--------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|--|--|--|---------|--|--|--|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|----------------|-------|-------|-------|-------|---------------|------|------|------|------|--------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|--|--|--|---------|--|--|--|-------|
| UBICACIÓN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| TESISTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| CANTERA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA IZQUIERDA)                                                                                                                                          | MUESTRA: | M-1 M-2 |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| DETALLE:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CANTERA PARA AGREGADO                                                                                                                                                                        |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| FECHA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| <p align="center"><b>ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th>M-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suelo Húmedo + Envase</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> </tr> <tr> <td>Suelo seco + Envase</td> <td>495.60</td> <td>495.90</td> <td>495.10</td> <td>495.80</td> </tr> <tr> <td>Peso de Envase</td> <td>62.32</td> <td>62.14</td> <td>52.20</td> <td>52.41</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>4.40</td> <td>4.10</td> <td>4.90</td> <td>4.20</td> </tr> <tr> <td>Peso de Suelo Seco</td> <td>433.28</td> <td>433.76</td> <td>442.90</td> <td>443.39</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td>1.02%</td> <td>0.95%</td> <td>1.11%</td> <td>0.95%</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO %</td> <td colspan="4">1.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HUMEDAD</td> <td>1.00%</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center"><b>ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUESTRA</th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th>M-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suelo Húmedo + Envase</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> <td>500.00</td> </tr> <tr> <td>Suelo seco + Envase</td> <td>498.10</td> <td>498.40</td> <td>498.80</td> <td>498.30</td> </tr> <tr> <td>Peso de Envase</td> <td>75.21</td> <td>72.50</td> <td>77.65</td> <td>74.21</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>1.90</td> <td>1.60</td> <td>1.20</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>Peso de Suelo Seco</td> <td>422.89</td> <td>425.90</td> <td>421.15</td> <td>424.09</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td>0.45%</td> <td>0.39%</td> <td>0.28%</td> <td>0.40%</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO %</td> <td colspan="4">0.38%</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HUMEDAD</td> <td>0.38%</td> </tr> </tbody> </table> <p>* LA HUMEDAD TENDRA QUE SER CORREGIDA IN SITU</p> |                                                                                                                                                                                              |          |         |        | MUESTRA | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 | Suelo Húmedo + Envase | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 | Suelo seco + Envase | 495.60 | 495.90 | 495.10 | 495.80 | Peso de Envase | 62.32 | 62.14 | 52.20 | 52.41 | Peso del Agua | 4.40 | 4.10 | 4.90 | 4.20 | Peso de Suelo Seco | 433.28 | 433.76 | 442.90 | 443.39 | HUMEDAD % | 1.02% | 0.95% | 1.11% | 0.95% | PROMEDIO % | 1.00% |  |  |  | HUMEDAD |  |  |  | 1.00% | MUESTRA | M-1 | M-2 | M-3 | M-4 | Suelo Húmedo + Envase | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 | Suelo seco + Envase | 498.10 | 498.40 | 498.80 | 498.30 | Peso de Envase | 75.21 | 72.50 | 77.65 | 74.21 | Peso del Agua | 1.90 | 1.60 | 1.20 | 1.70 | Peso de Suelo Seco | 422.89 | 425.90 | 421.15 | 424.09 | HUMEDAD % | 0.45% | 0.39% | 0.28% | 0.40% | PROMEDIO % | 0.38% |  |  |  | HUMEDAD |  |  |  | 0.38% |
| MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | M-1                                                                                                                                                                                          | M-2      | M-3     | M-4    |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Suelo Húmedo + Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 500.00                                                                                                                                                                                       | 500.00   | 500.00  | 500.00 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Suelo seco + Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 495.60                                                                                                                                                                                       | 495.90   | 495.10  | 495.80 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso de Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 62.32                                                                                                                                                                                        | 62.14    | 52.20   | 52.41  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso del Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4.40                                                                                                                                                                                         | 4.10     | 4.90    | 4.20   |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso de Suelo Seco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 433.28                                                                                                                                                                                       | 433.76   | 442.90  | 443.39 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| HUMEDAD %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.02%                                                                                                                                                                                        | 0.95%    | 1.11%   | 0.95%  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| PROMEDIO %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.00%                                                                                                                                                                                        |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| HUMEDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |          |         | 1.00%  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | M-1                                                                                                                                                                                          | M-2      | M-3     | M-4    |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Suelo Húmedo + Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 500.00                                                                                                                                                                                       | 500.00   | 500.00  | 500.00 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Suelo seco + Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 498.10                                                                                                                                                                                       | 498.40   | 498.80  | 498.30 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso de Envase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 75.21                                                                                                                                                                                        | 72.50    | 77.65   | 74.21  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso del Agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1.90                                                                                                                                                                                         | 1.60     | 1.20    | 1.70   |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| Peso de Suelo Seco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 422.89                                                                                                                                                                                       | 425.90   | 421.15  | 424.09 |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| HUMEDAD %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0.45%                                                                                                                                                                                        | 0.39%    | 0.28%   | 0.40%  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| PROMEDIO %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.38%                                                                                                                                                                                        |          |         |        |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |
| HUMEDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |          |         | 0.38%  |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |         |     |     |     |     |                       |        |        |        |        |                     |        |        |        |        |                |       |       |       |       |               |      |      |      |      |                    |        |        |        |        |           |       |       |       |       |            |       |  |  |  |         |  |  |  |       |



|            |                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:     | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |
| UBICACIÓN: | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |
| TESISTA:   | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |
| CANTERA:   | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA IZQUIERDA)                                                                                                                                          |
| DETALLE:   | PESO UNITARIO SUELTO SECO                                                                                                                                                                    |
| MUESTRA:   | M-1 M-2                                                                                                                                                                                      |
| FECHA:     | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |

#### AGREGADO FINO

##### PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017

| MUESTRA                                    | Unid.  | M - 1   | M - 2   | M - 3   | M - 4   |
|--------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Peso seco del agregado grueso + recipiente | gr.    | 6822    | 6824    | 6848    | 6815    |
| Peso del recipiente                        | gr.    | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 |
| Volumen de recipiente                      | cm3.   | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 |
| Peso del agregado grueso                   | gr.    | 4531.00 | 4533.00 | 4554.00 | 4524.00 |
| Peso unitario suelto seco                  | Kg/m3. | 1600.49 | 1604.73 | 1608.62 | 1598.02 |

|                             |         |        |
|-----------------------------|---------|--------|
| Peso Unitario Compacto seco | 1602.97 | Kg/m3. |
|-----------------------------|---------|--------|

#### AGREGADO GRUESO

##### PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017

| MUESTRA                                    | Unid.  | M - 1   | M - 2   | M - 3   | M - 4   |
|--------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Peso seco del agregado grueso + recipiente | gr.    | 6182    | 6188    | 6194    | 6184    |
| Peso del recipiente                        | gr.    | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 |
| Volumen de recipiente                      | cm3.   | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 |
| Peso del agregado grueso                   | gr.    | 3891.00 | 3894.00 | 3903.00 | 3893.00 |
| Peso unitario suelto seco                  | Kg/m3. | 1363.83 | 1375.49 | 1378.66 | 1375.13 |

|                             |         |        |
|-----------------------------|---------|--------|
| Peso Unitario Compacto seco | 1373.28 | Kg/m3. |
|-----------------------------|---------|--------|



|            |                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:     | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |
| UBICACIÓN: | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |
| TESISTA:   | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |
| CANTERA:   | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA IZQUIERDA)                                                                                                                                          |
| DETALLE:   | PESO UNITARIO SUELTO SECO                                                                                                                                                                    |
| MUESTRA:   | M-1 M-2                                                                                                                                                                                      |
| FECHA:     | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |

#### AGREGADO FINO

##### PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017

| MUESTRA                                    | Unid.               | M - 1   | M - 2   | M - 3   | M - 4   |
|--------------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso seco del agregado grueso + recipiente | g.                  | 7689    | 7694    | 7695    | 7691    |
| Peso del recipiente                        | g.                  | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 |
| Volumen de recipiente                      | cm <sup>3</sup> .   | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 |
| Peso del agregado grueso                   | g.                  | 5398.00 | 5403.00 | 5394.00 | 5400.00 |
| Peso unitario suelto seco                  | Kg/m <sup>3</sup> . | 1906.75 | 1908.51 | 1905.33 | 1907.45 |

|                             |         |                     |
|-----------------------------|---------|---------------------|
| Peso Unitario Compacto seco | 1907.01 | Kg/m <sup>3</sup> . |
|-----------------------------|---------|---------------------|

#### AGREGADO GRUESO

##### PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017

| MUESTRA                                    | Unid.               | M - 1   | M - 2   | M - 3   | M - 4   |
|--------------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso seco del agregado grueso + recipiente | g.                  | 6948    | 6952    | 6947    | 6957    |
| Peso del recipiente                        | g.                  | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 | 2291.00 |
| Volumen de recipiente                      | cm <sup>3</sup> .   | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 | 2831.00 |
| Peso del agregado grueso                   | g.                  | 4657.00 | 4661.00 | 4656.00 | 4666.00 |
| Peso unitario suelto seco                  | Kg/m <sup>3</sup> . | 1645.00 | 1646.41 | 1644.65 | 1648.18 |

|                             |         |                     |
|-----------------------------|---------|---------------------|
| Peso Unitario Compacto seco | 1646.06 | Kg/m <sup>3</sup> . |
|-----------------------------|---------|---------------------|





|             |                                                                                                                                                                                              |          |         |            |                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------|------------------------------------------------|
| TESIS:      | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |          |         |            |                                                |
| UBICACION : | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |          |         |            |                                                |
| TESISTA:    | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |          |         |            |                                                |
| CANTERA:    | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA IZQUIERDA)                                                                                                                                          | MUESTRA: | M-1 M-2 | UBICACIÓN: | E: 9° 56' 36.8"<br>N: 76° 15' 15.8"<br>Z: 1948 |
| DETALLE:    | GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS AGREGADOS                                                                                                                                                         |          |         |            |                                                |
| FECHA:      | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |          |         |            |                                                |

#### GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

| AGREGADO FINO MTC E 205   |                                           |        |        |        |          |
|---------------------------|-------------------------------------------|--------|--------|--------|----------|
| A                         | Peso Ma., Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr) | 500    | 500    | 500    |          |
| B                         | Peso Frasco + agua                        | 711    | 711    | 711    |          |
| C                         | Peso Frasco + agua + A (gr)               | 1211.0 | 1211.0 | 1211.0 |          |
| D                         | Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)    | 1019.2 | 1020.1 | 1019.4 |          |
| E                         | Vol. de masa + vol de vacio = C-D (gr)    | 192.0  | 190.9  | 191.6  |          |
| F                         | Pu. De Vol. Seco en estufa (105°C) (gr)   | 492.5  | 492.6  | 492.5  |          |
| G                         | Vol. de masa = E - ( A - F ) (gr)         | 185.3  | 183.5  | 184.1  | PROMEDIO |
|                           | Po bulk ( Base seca ) = F/E               | 2.554  | 2.580  | 2.570  | 2.588    |
|                           | Po bulk ( Base saturada ) = A/E           | 2.593  | 2.619  | 2.610  | 2.607    |
|                           | Po aparente ( Base Seca ) = F/G           | 2.656  | 2.684  | 2.675  | 2.672    |
|                           | % de absorción = ((A - F)/F)*100          | 1.523  | 1.502  | 1.523  | 1.516    |
| AGREGADO GRUESO MTC E 206 |                                           |        |        |        |          |
| A                         | Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( En Aire ) (gr) | 1542   | 1350   | 1350   |          |
| B                         | Peso Ma., Sat. Sup. Seco ( En Agua ) (gr) | 955.5  | 842.5  | 838.9  |          |
| C                         | Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)   | 586.5  | 515.5  | 511.1  |          |
| D                         | Peso material seco en estufa (105°C)(gr)  | 1525.3 | 1344.2 | 1329.1 |          |
| E                         | Vol. de masa = C - ( A - D ) (gr)         | 569.8  | 501.69 | 490.2  | PROMEDIO |
|                           | Po bulk ( Base seca ) = D/C               | 2.601  | 2.803  | 2.800  | 2.601    |
|                           | Po bulk ( Base saturada ) = A/C           | 2.629  | 2.691  | 2.641  | 2.634    |
|                           | Po aparente ( Base Seca ) = D/E           | 2.677  | 2.680  | 2.711  | 2.688    |
|                           | % de absorción = (( A - D ) / D ) * 100   | 1.090  | 1.101  | 1.572  | 1.256    |

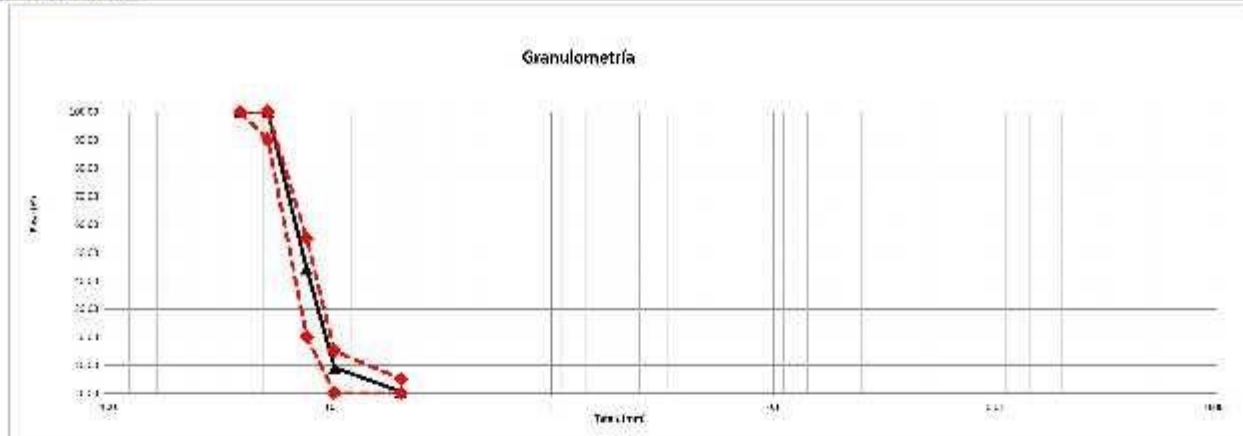


|            |                                                                                                                                                                                              |          |     |            |                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|------------|------------------------------------------------|
| TESIS:     | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |          |     |            |                                                |
| UBICACION: | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |          |     |            |                                                |
| TESISTA:   | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |          |     |            |                                                |
| CANTERA:   | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA (ZOMIERDA)                                                                                                                                          | MUESTRA: | M-1 | UBICACION: | E: 9° 56' 36.0"<br>N: 76° 15' 15.5"<br>Z: 1890 |
| DETALLE:   | GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO - HUSO 5                                                                                                                                                       |          |     |            |                                                |
| FECHA:     | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |          |     |            |                                                |

|               |             |                |       |                         |            |
|---------------|-------------|----------------|-------|-------------------------|------------|
| PESO INICIAL: | 4321.20 Gr. | % DE HUMEDAD : | 0.56% | MUESTRA HUMEDA INICIAL: | 508.10 Gr. |
| FRACCION:     | 4321.20 Gr. |                |       | MUESTRA SECA INICIAL:   | 503.20 Gr. |

| TAMIZ N° | DIÁMETRO (mm) | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | DETALLES Y OBSERVACION            |        |    |
|----------|---------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-----------------------------------|--------|----|
| 3"       | 76.2          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     | Material granular equivalente a:  | 99.44% |    |
| 2 1/2"   | 63.5          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |                                   |        |    |
| 2"       | 50.8          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |                                   |        |    |
| 1 1/2"   | 38.1          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |                                   |        |    |
| 1"       | 25.4          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |                                   |        |    |
| 3/4"     | 19.05         | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |                                   |        |    |
| 1/2"     | 12.7          | 24.20         | 0.56               | 0.56                 | 99.44      | Observaciones :                   |        |    |
| 3/8"     | 9.525         | 19.20         | 0.44               | 0.44                 | 99.56      |                                   |        |    |
| 1/4"     | 6.35          | 16.20         | 0.38               | 0.38                 | 99.62      | Modulo de fluidez (MF)            | 6.91   |    |
| No.4     | 4.75          | 20.40         | 0.48               | 0.48                 | 99.52      |                                   |        |    |
| No.8     | 2.5           | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Límite líquido LL                 | NP     |    |
| No.10    | 2             | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Límite plástico LP                | NP     |    |
| No.16    | 1.18          | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Índice plasticidad IP             | NP     |    |
| No.20    | 0.85          | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Pasa tamiz N° 4 (5mm):            | 3.66   | %  |
| No.30    | 0.6           | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Pasa tamiz N° 200 (0.080 mm):     | 0.56   | %  |
| No.40    | 0.425         | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | D60:                              | 14.50  | mm |
| No.50    | 0.3           | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | D30:                              | 11.40  | mm |
| No.60    | 0.25          | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | D10 (diámetro efectivo):          | 9.62   | mm |
| No.80    | 0.18          | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Coefficiente de uniformidad (Cu): | 1.51   |    |
| No.100   | 0.15          | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      | Grado de curvatura (Cc):          | 0.84   |    |
| No.200   | 0.075         | 0.00          | 0.00               | 0.48                 | 99.52      |                                   |        |    |
| CAZOLETA | 0.000         | 24.0          | 0.56               | 100.00               | 0.00       |                                   |        |    |
| TOTAL    |               | 4321.2        | 100.00             |                      |            |                                   |        |    |

|                                                         |  |
|---------------------------------------------------------|--|
| Clasificación AUSTRO                                    |  |
| Material granular                                       |  |
| Excelente a bueno como subgrado                         |  |
| A-1-a (1) Fragmentos de roca, grava y arena             |  |
| Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.) |  |
| Suelo de partículas gruesas, Suelo limpio,              |  |
| Grava mal graduada GP                                   |  |





|            |                                                                                                                                                                                              |          |     |            |                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|------------|------------------------------------------------|
| TESIS:     | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |          |     |            |                                                |
| UBICACION: | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |          |     |            |                                                |
| TESISTA:   | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |          |     |            |                                                |
| CANTERA:   | VISSACACA - ZONA CERO (RIO HUALLAGA A LA IZQUIERDA)                                                                                                                                          | MUESTRA: | M-2 | UBICACIÓN: | E: 9° 50' 36.8"<br>N: 76° 15' 13.8"<br>Z: 1948 |
| DETALLE:   | GRANULOMETRIA AGREGADO FINO                                                                                                                                                                  |          |     |            |                                                |
| FECHA:     | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |          |     |            |                                                |

|               |  |                  |  |                  |  |                       |  |                         |  |               |  |
|---------------|--|------------------|--|------------------|--|-----------------------|--|-------------------------|--|---------------|--|
| PESO INICIAL: |  | 1398.50 Gr.      |  | % DE HUMEDAD :   |  | 0.75%                 |  | MUESTRA HUMEDA INICIAL: |  | 546.90 Gr.    |  |
| FRACCION:     |  | 1398.50 Gr.      |  |                  |  |                       |  | MUESTRA SECA INICIAL:   |  | 542.80 Gr.    |  |
| TAMIZ<br>N°   |  | DIÁMETRO<br>(mm) |  | PESO<br>RETENIDO |  | % RETENIDO<br>PARCIAL |  | % RETENIDO<br>ACUMULADO |  | % QUE<br>PASA |  |
| 3             |  | 75.0             |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 4.75          |  | 60.0             |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 7.5           |  | 60.0             |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 11.75         |  | 60.0             |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 15            |  | 75.0             |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 30            |  | 150.0            |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 42.5          |  | 106.0            |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 60            |  | 250.0            |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 75            |  | 300.0            |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| 106           |  | 425.0            |  | 0.00             |  | 0.00                  |  | 0.00                    |  | 100.00        |  |
| No. 20        |  | 0.85             |  | 128.30           |  | 9.17                  |  | 22.33                   |  | 77.67         |  |
| No. 40        |  | 0.425            |  | 109.40           |  | 12.97                 |  | 35.32                   |  | 64.68         |  |
| No. 60        |  | 0.25             |  | 128.30           |  | 9.17                  |  | 44.49                   |  | 55.51         |  |
| No. 80        |  | 0.18             |  | 140.70           |  | 10.06                 |  | 54.55                   |  | 45.45         |  |
| No. 100       |  | 0.15             |  | 157.70           |  | 10.50                 |  | 65.05                   |  | 34.95         |  |
| No. 200       |  | 0.075            |  | 167.90           |  | 11.99                 |  | 77.03                   |  | 22.97         |  |
| No. 300       |  | 0.05             |  | 161.30           |  | 11.54                 |  | 88.57                   |  | 11.43         |  |
| No. 425       |  | 0.35             |  | 67.20            |  | 4.82                  |  | 93.39                   |  | 6.61          |  |
| No. 600       |  | 0.25             |  | 69.90            |  | 5.00                  |  | 98.39                   |  | 1.61          |  |
| No. 840       |  | 0.18             |  | 71.20            |  | 5.10                  |  | 99.81                   |  | 0.19          |  |
| No. 1060      |  | 0.15             |  | 71.20            |  | 5.10                  |  | 99.81                   |  | 0.19          |  |
| No. 2000      |  | 0.075            |  | 71.20            |  | 5.10                  |  | 99.81                   |  | 0.19          |  |
| CAZOLETA      |  | 0.00             |  | 44.0             |  | 3.10                  |  | 100.00                  |  | 0.00          |  |
| TOTAL         |  | 1398.50          |  | 1398.50          |  | 100.00                |  |                         |  |               |  |

Material granular equivalente a

96.81%

Observaciones :

|                                 |        |    |
|---------------------------------|--------|----|
| Modulo de fineza (Mf)           | 2.79   |    |
| Limite liquido LL               | NP     |    |
| Limite plastico LP              | NP     |    |
| Indice plasticidad IP           | NP     |    |
| Pasa tamiz N° 4 (50µm):         | 100.00 | %  |
| Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):   | 3.19   | %  |
| D60:                            | 1.35   | mm |
| D30:                            | 0.38   | mm |
| D10 (diámetro efectivo):        | 0.16   | mm |
| Coficiente de uniformidad [Cu]: | 6.63   |    |
| Grado de curvatura [Cc]:        | 0.68   |    |

#### Clasificación AASHTO

#### Material granular

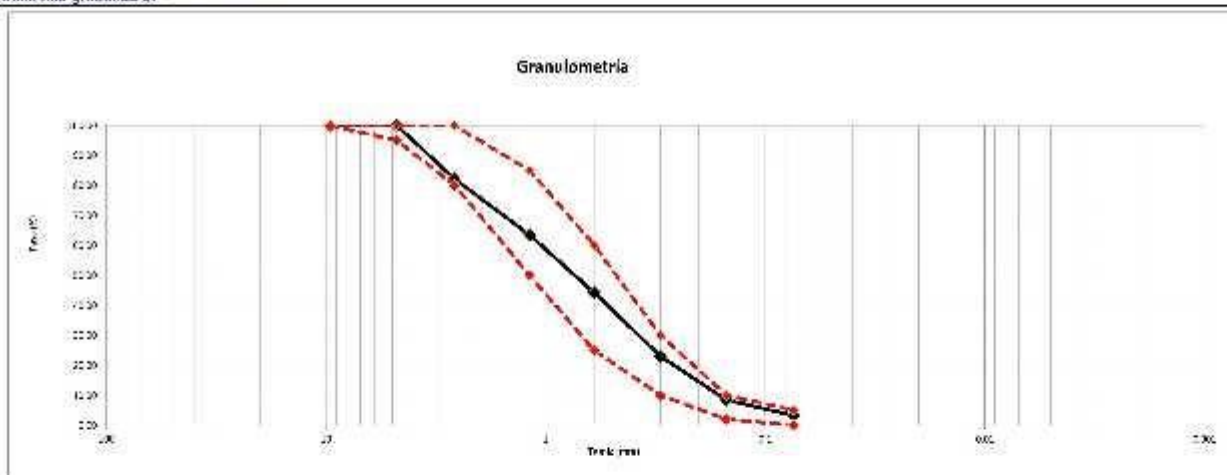
Excelente a bueno como subgrado

A-1-b (1) Fragmentos de roca, grava y arena

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas gruesas, Suelo limpio

Arena mal graduada EP



|            |                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:     | "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO POROSO CON MATERIAL COLMATDO DEL RIO HUALLAGA, ADICIONANDO SUPER PLASTIFICANTE PARA SU USO EN LAS VIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE HUANUCO - 2019" |
| UBICACIÓN: | HUANUCO - HUANUCO - AMARILIS                                                                                                                                                                 |
| TESISTA:   | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                        |
| DETALLE:   | ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA                                                                                                                                                               |
| FECHA:     | OCTUBRE DEL 2019                                                                                                                                                                             |

**EQUIVALENTE DE ARENA**  
(NORMA AASHTO T-176)

|                                         |    |       |       |       | Promedio<br>% |
|-----------------------------------------|----|-------|-------|-------|---------------|
|                                         |    | 1     | 2     | 3     |               |
| Tamaño máximo (pasa malla N° 4)         | mm | 4.76  | 4.76  | 4.76  |               |
| Hora de entrada a saturación            |    | 10:40 | 10:42 | 10:44 |               |
| Hora de salida de saturación (mas 10')  |    | 10:50 | 10:52 | 10:54 |               |
| Hora de entrada a decantación           |    | 10:52 | 10:54 | 10:56 |               |
| Hora de salida de decantación (mas 20') |    | 11:12 | 11:14 | 11:16 |               |
| Altura máxima de material fino          |    | 5.10  | 5.20  | 5.10  |               |
| Altura máxima de la arena               |    | 4.00  | 4.10  | 4.30  |               |
| Equivalente de Arena                    | %  | 78.43 | 78.85 | 81.31 | 81            |

**Observaciones:**

Muestra tomada en campo para su procesamiento en laboratorio



---

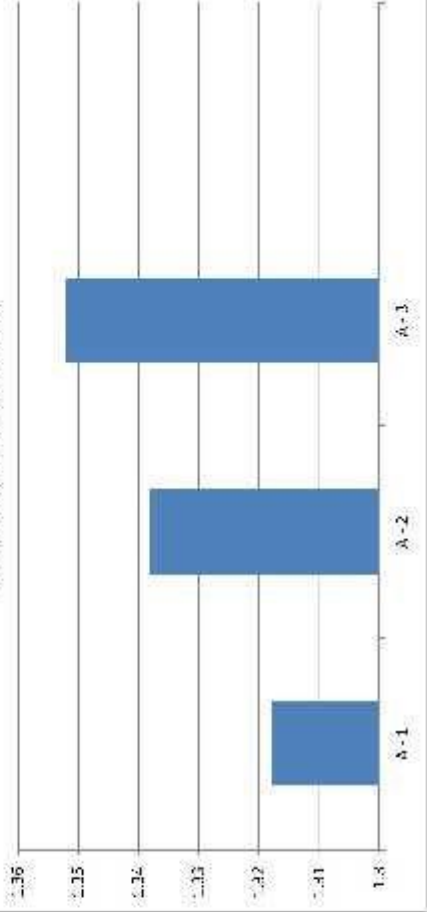
## ANEXO 8 ENSAYOS DE PERMEABILIDAD

### ENSAYO DE PERMEABILIDAD

|               |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS :       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco 2019" |  |  |
| UBICACION :   | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA :     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD : | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FORMULA:      | <div> <div> <div>EDAD:</div> <div>28 Días</div> </div> </div> $k = \frac{a * L}{A * t} * \ln(\frac{h1}{h2})$                                                                                    |  |  |

| M                  | PROBETA | L (cm) | Tiempo (S) | H1 (cm) | D1 (cm) | D 2(cm) | A1 (cm2) | A2 (Cm2) | H2 (cm) | k (cm/s) | K promedio (cm/s) |
|--------------------|---------|--------|------------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|-------------------|
| Al 0.5% de aditivo | A - 1   | 20     | 26.45      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 1.318    | 1.336             |
|                    | A - 2   | 20     | 26.05      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 1.338    |                   |
|                    | A - 3   | 20     | 25.78      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 1.352    |                   |

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K(cm/s) PROBETAS CON 0.5% DE ADITIVO

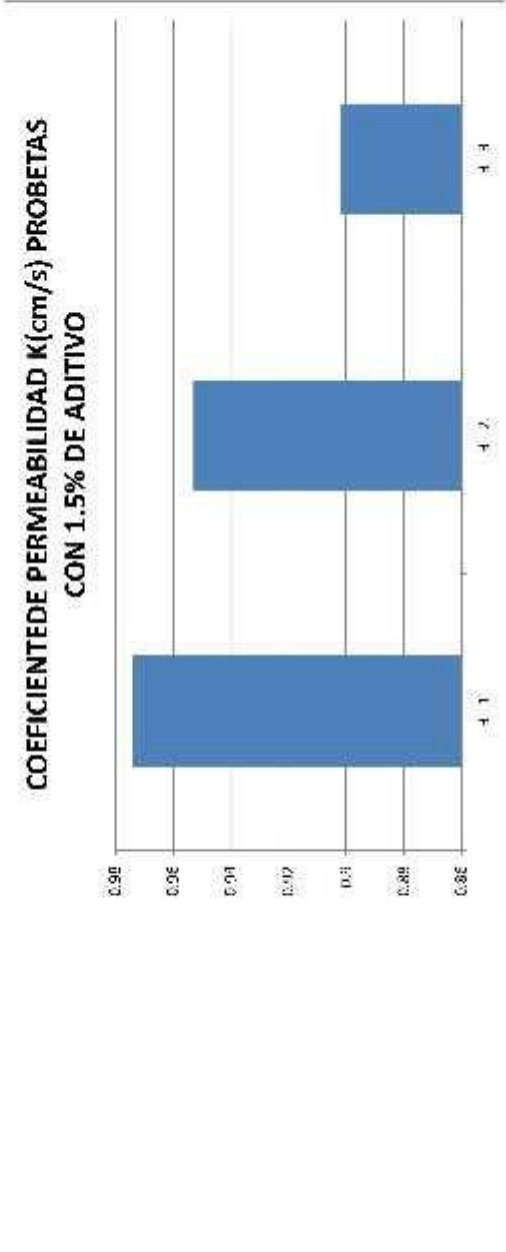


NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

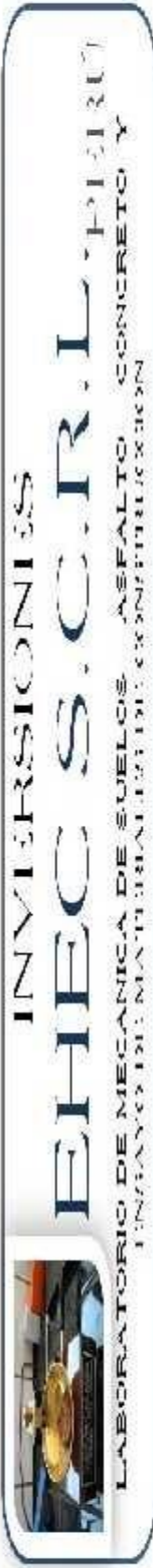


| ENSAYO DE PERMEABILIDAD |                                                                                                                                                                                                 |  |  |                                                  |  |  |  |  |  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| TESIS :                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |                                                  |  |  |  |  |  |
| UBICACION :             | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |  |  |                                                  |  |  |  |  |  |
| TESISTA :               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |                                                  |  |  |  |  |  |
| UNIVERSIDAD :           | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |  |  |                                                  |  |  |  |  |  |
| FORMULA:                | $k = \frac{a * L}{A * t} * ln(\frac{h1}{h2})$                                                                                                                                                   |  |  | <div> <div>EDAD:</div> <div>28 Días</div> </div> |  |  |  |  |  |

| M                 | PROBETA | L (cm) | Tiempo (S) | H1 (cm) | D1 (cm) | D2 (cm) | A1 (cm2) | A2 (Cm2) | H2 (cm) | k (cm/s) | K promedio (cm/s) |
|-------------------|---------|--------|------------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|-------------------|
| A 1.5% de aditivo | 1 - 1   | 20     | 35.78      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 0.974    | 0.993             |
|                   | 2 - 2   | 20     | 35.58      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 0.953    |                   |
|                   | 3 - 3   | 20     | 38.64      | 40      | 15.1    | 15.1    | 179.08   | 179.08   | 7       | 0.902    |                   |



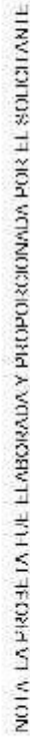
NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



|                                |                                                                                                                                                                                                  |       |         |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| <b>ENSAYO DE PERMEABILIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                  |       |         |
| <b>TESIS:</b>                  | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Pórboso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |       |         |
| <b>UBICACIÓN:</b>              | HUANUCO- HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                       |       |         |
| <b>TESISTA:</b>                | Bach.Escalante Ríos,Franco Sebastian                                                                                                                                                             |       |         |
| <b>UNIVERSIDAD:</b>            | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                           |       |         |
| <b>FORMULA:</b>                |                                                                                                                                                                                                  | EDAD: | 28 Dias |

$$k = \frac{a * L}{A * t} * \ln\left(\frac{h1}{h2}\right)$$

COEFICIENTE PERMEABILIDAD K(cm/s) PROBETAS CON 2.5% DE ADITIVO



---

## ANEXO 9 RESISTENCIA ÓPTIMA 7, 14 Y 28 DÍAS



INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | MARZO DEL 2020                                                                                                                                                                                  |

1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION (Fc) - OBTENIDA A LOS 7 DIAS

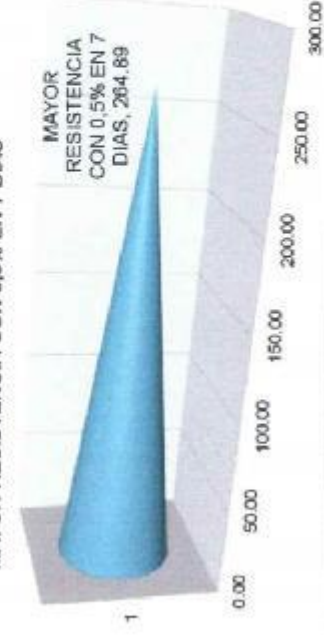
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 1     | A - 1   | 126.61    | 222.35 | 0.5%                |
| 2     | A - 2   | 128.94    | 226.45 | 0.5%                |
| 3     | A - 3   | 130.03    | 228.36 | 0.5%                |
| 4     | A - 4   | 125.46    | 220.34 | 0.5%                |
| 5     | A - 5   | 142.83    | 250.84 | 0.5%                |
| 6     | A - 6   | 119.78    | 210.36 | 0.5%                |
| 7     | A - 7   | 117.00    | 205.48 | 0.5%                |
| 8     | A - 8   | 150.83    | 264.89 | 0.5%                |
| 9     | A - 9   | 150.18    | 263.75 | 0.5%                |
| 10    | A - 10  | 135.86    | 238.59 | 0.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 7 DIAS

| N° | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 8  | A - 8  | 150.83    | 264.89 |

MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 7 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Franco Barren Villanueva  
Gerente General  
RUC 2052909832

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Aracelis Villanueva Albal  
CIP: 78639





INVERSIONES

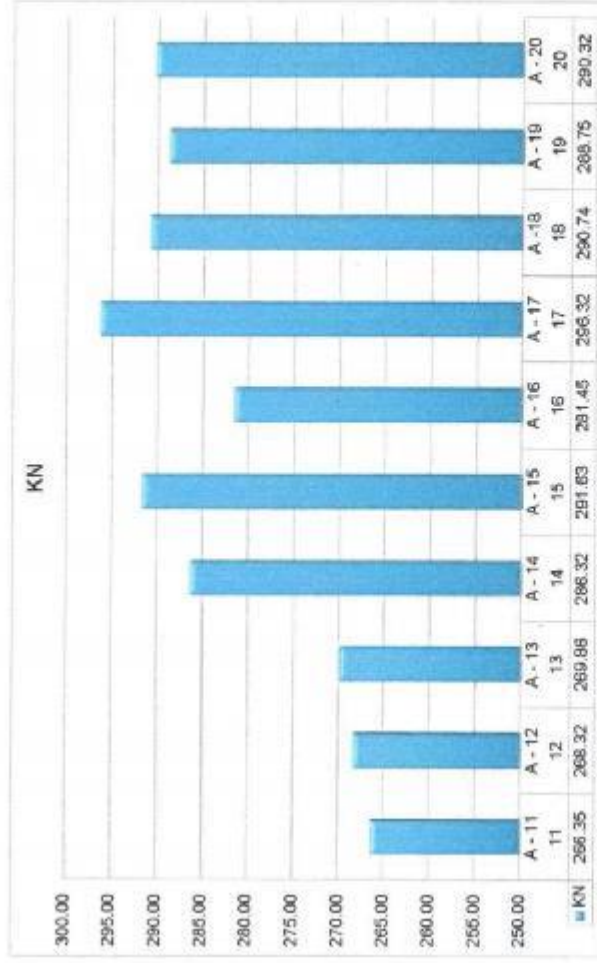
**EHEC S.C.R.L.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

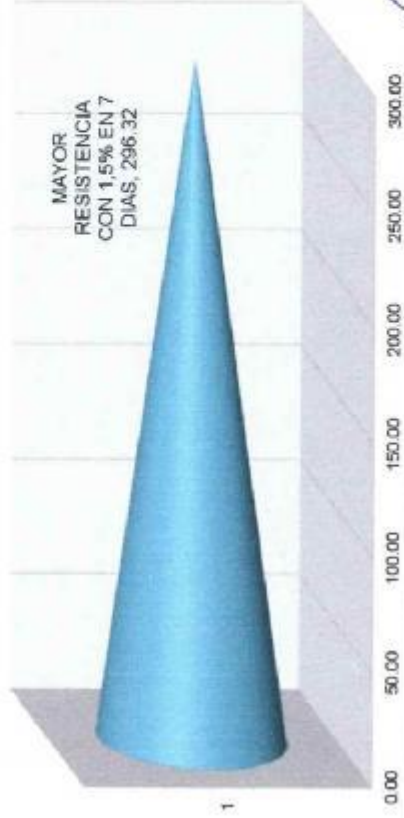
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 11    | A - 11  | 151.66    | 266.35 | 1.5%                |
| 12    | A - 12  | 152.79    | 268.32 | 1.5%                |
| 13    | A - 13  | 153.66    | 269.86 | 1.5%                |
| 14    | A - 14  | 163.03    | 286.32 | 1.5%                |
| 15    | A - 15  | 166.06    | 291.63 | 1.5%                |
| 16    | A - 16  | 160.26    | 281.45 | 1.5%                |
| 17    | A - 17  | 168.73    | 296.32 | 1.5%                |
| 18    | A - 18  | 165.55    | 290.74 | 1.5%                |
| 19    | A - 19  | 164.42    | 288.75 | 1.5%                |
| 20    | A - 20  | 165.31    | 290.32 | 1.5%                |

**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 7 DIAS**

| N° | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 17 | A - 17 | 168.73    | 296.32 |



**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 7 DIAS**



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder H. Villanueva

URB. SAN ANDRES MZ/ CALLE 6 - PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ingeniero Villanueva  
CIP. 76833



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

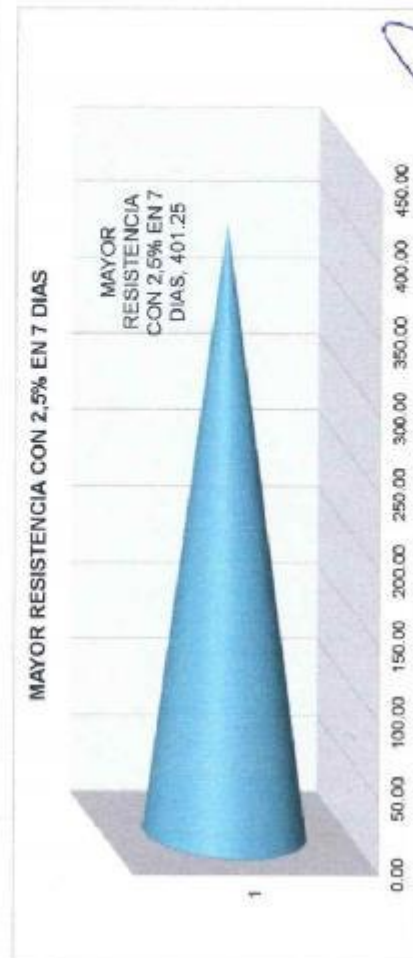
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION/ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 21    | A - 21  | 199.60    | 350.54 | 2.5%                |
| 22    | A - 22  | 202.52    | 355.66 | 2.5%                |
| 23    | A - 23  | 204.11    | 358.45 | 2.5%                |
| 24    | A - 24  | 205.50    | 360.89 | 2.5%                |
| 25    | A - 25  | 201.72    | 354.26 | 2.5%                |
| 26    | A - 26  | 213.81    | 375.49 | 2.5%                |
| 27    | A - 27  | 196.54    | 345.16 | 2.5%                |
| 28    | A - 28  | 216.92    | 380.95 | 2.5%                |
| 29    | A - 29  | 228.48    | 401.25 | 2.5%                |
| 30    | A - 30  | 184.96    | 324.83 | 2.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 2,5% EN 7 DIAS

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 29 | A - 29 | 228.48    | 401.25 |

MAYOR RESISTENCIA CON 2,5% EN 7 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L.

Eder Frías Villanueva  
Gerente General  
RUC 2020050002

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leticia Villanueva Abad  
CIP: 78839

---

## ANEXO 10 RESUMEN DE ROTURAS DE 7 DÍAS





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | MARZO DEL 2020                                                                                                                                                                                  |

1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION (Fc) - OBTENIDA A LOS 7 DIAS

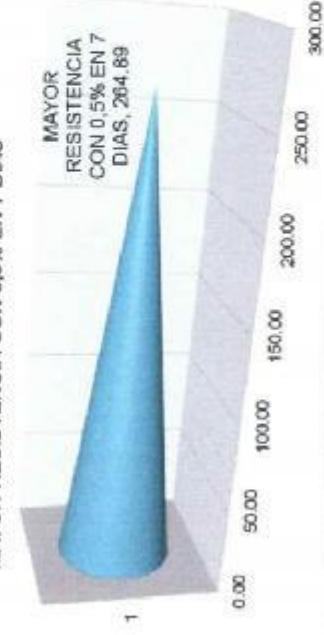
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 1     | A - 1   | 126.61    | 222.35 | 0.5%                |
| 2     | A - 2   | 128.94    | 226.45 | 0.5%                |
| 3     | A - 3   | 130.03    | 228.36 | 0.5%                |
| 4     | A - 4   | 125.46    | 220.34 | 0.5%                |
| 5     | A - 5   | 142.83    | 250.84 | 0.5%                |
| 6     | A - 6   | 119.78    | 210.36 | 0.5%                |
| 7     | A - 7   | 117.00    | 205.48 | 0.5%                |
| 8     | A - 8   | 150.83    | 264.89 | 0.5%                |
| 9     | A - 9   | 150.18    | 263.75 | 0.5%                |
| 10    | A - 10  | 135.86    | 238.59 | 0.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 7 DIAS

| N° | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 8  | A - 8  | 150.83    | 264.89 |

MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 7 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Franco Barren Villanueva  
Gerente General  
RUC 2052909832

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Aracelis Villanueva Albal  
CIP: 78639



INVERSIONES

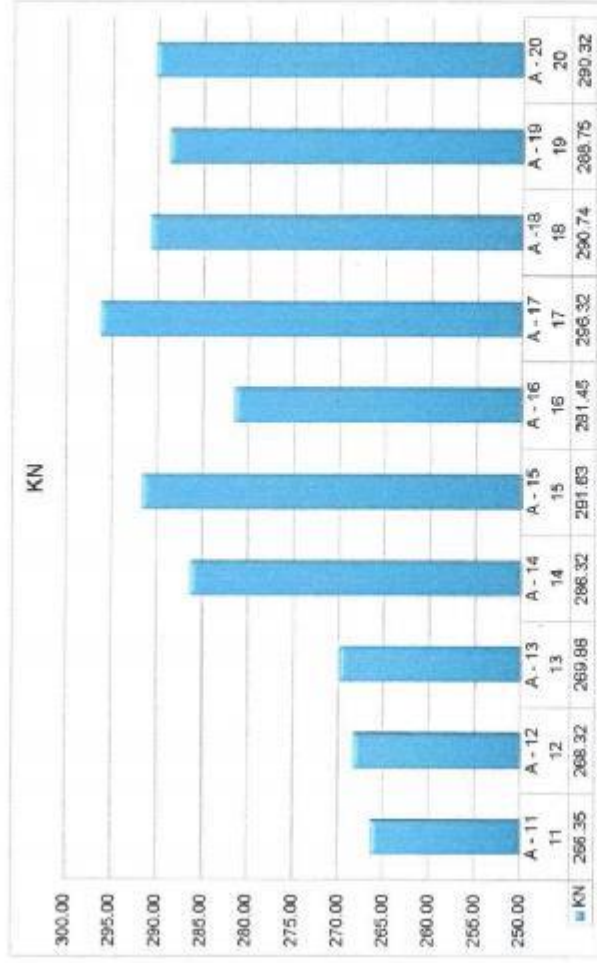
**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

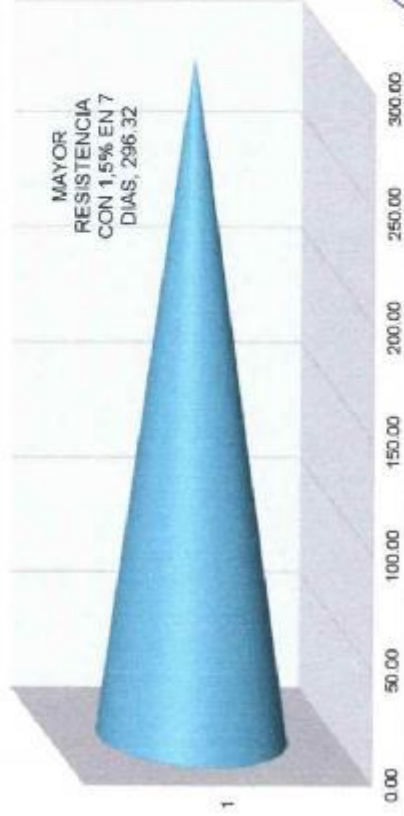
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 11    | A - 11  | 151.66    | 266.35 | 1.5%                |
| 12    | A - 12  | 152.79    | 268.32 | 1.5%                |
| 13    | A - 13  | 153.66    | 269.86 | 1.5%                |
| 14    | A - 14  | 163.03    | 286.32 | 1.5%                |
| 15    | A - 15  | 166.06    | 291.63 | 1.5%                |
| 16    | A - 16  | 160.26    | 281.45 | 1.5%                |
| 17    | A - 17  | 168.73    | 296.32 | 1.5%                |
| 18    | A - 18  | 165.55    | 290.74 | 1.5%                |
| 19    | A - 19  | 164.42    | 288.75 | 1.5%                |
| 20    | A - 20  | 165.31    | 290.32 | 1.5%                |

**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 7 DIAS**

| N° | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 17 | A - 17 | 168.73    | 296.32 |



**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 7 DIAS**



INVERSIONES EHEC S.C.R.L.

Eder H. Villanueva

URB. SAN ANDRES MZ/ CALLE 6 - PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ingeniero Villanueva  
CIP. 76833





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

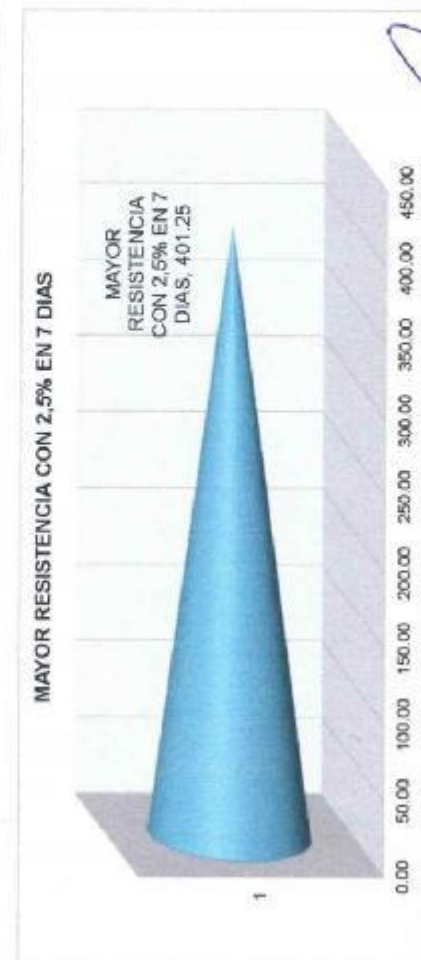
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION/ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 21    | A - 21  | 199.60    | 350.54 | 2.5%                |
| 22    | A - 22  | 202.52    | 355.66 | 2.5%                |
| 23    | A - 23  | 204.11    | 358.45 | 2.5%                |
| 24    | A - 24  | 205.50    | 360.89 | 2.5%                |
| 25    | A - 25  | 201.72    | 354.26 | 2.5%                |
| 26    | A - 26  | 213.81    | 375.49 | 2.5%                |
| 27    | A - 27  | 196.54    | 345.16 | 2.5%                |
| 28    | A - 28  | 216.92    | 380.95 | 2.5%                |
| 29    | A - 29  | 228.48    | 401.25 | 2.5%                |
| 30    | A - 30  | 184.96    | 324.83 | 2.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 2,5% EN 7 DIAS

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 29 | A - 29 | 228.48    | 401.25 |

MAYOR RESISTENCIA CON 2,5% EN 7 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L.

Eder Frías Villanueva  
Gerente General  
RUC: 2020050002

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leticia Villanueva Abad  
CIP: 78839



---

## ANEXO 11 RESUMEN DE ROTURAS 14 DÍAS



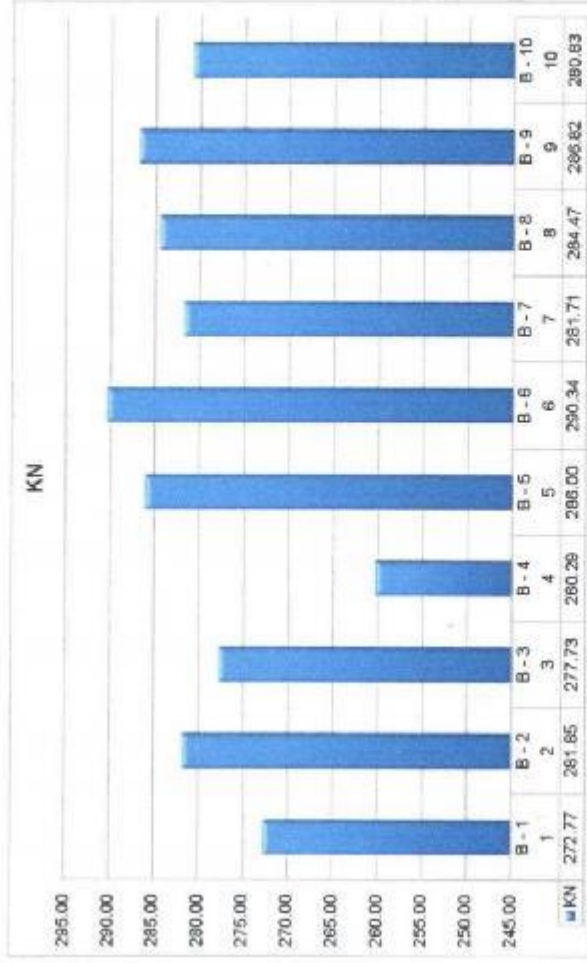
INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**2.- RESISTENCIA A LA COMPRESION (Fc) - OBTENIDA A LOS 14 DIAS**

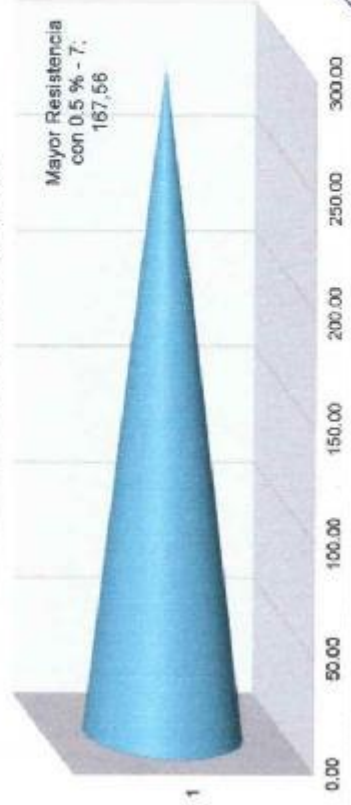
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 1     | B - 1   | 155.32    | 272.77 | 0.5%                |
| 2     | B - 2   | 160.49    | 281.85 | 0.5%                |
| 3     | B - 3   | 158.14    | 277.73 | 0.5%                |
| 4     | B - 4   | 148.21    | 260.29 | 0.5%                |
| 5     | B - 5   | 162.85    | 286.00 | 0.5%                |
| 6     | B - 6   | 165.32    | 290.34 | 0.5%                |
| 7     | B - 7   | 160.41    | 281.71 | 0.5%                |
| 8     | B - 8   | 161.98    | 284.47 | 0.5%                |
| 9     | B - 9   | 163.32    | 286.82 | 0.5%                |
| 10    | B - 10  | 159.91    | 280.83 | 0.5%                |



**MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 14 DIAS**

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 6  | B - 6  | 165.32    | 290.34 |

**MAYOR RESISTENCIA CON 0.5% EN 14 DIAS**



EHEC S.C.R.L.

Por: Eddy Inbarren Villanueva

Carpet / General

Ing. Ledislas Villanueva Abad

CIP: 76839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



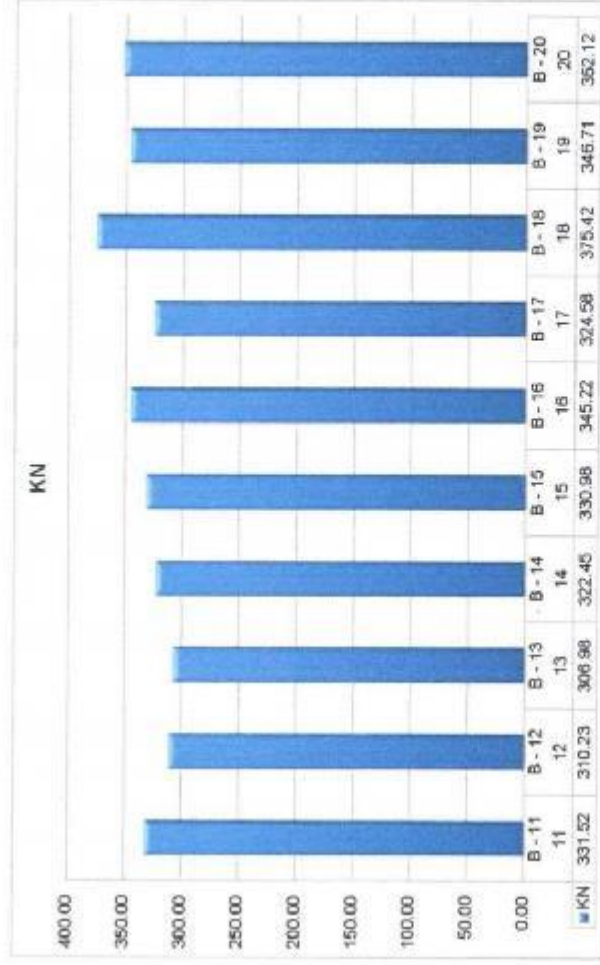


INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

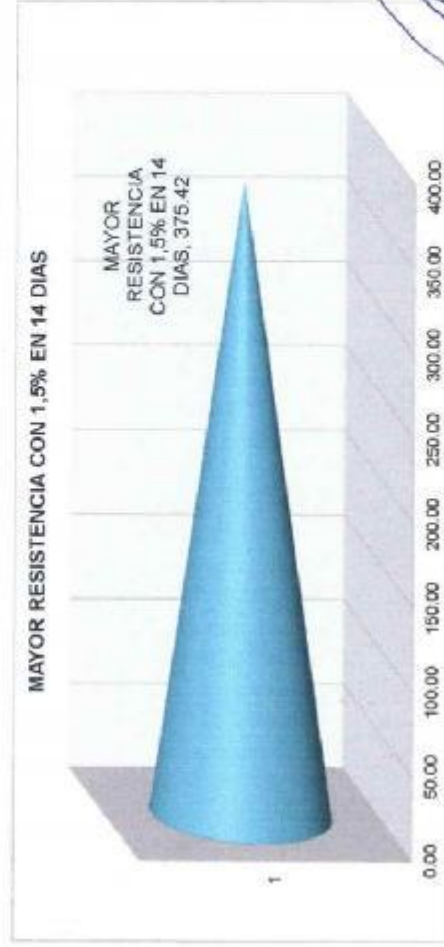
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 11    | B - 11  | 188.77    | 331.52 | 1.5%                |
| 12    | B - 12  | 176.65    | 310.23 | 1.5%                |
| 13    | B - 13  | 174.80    | 306.98 | 1.5%                |
| 14    | B - 14  | 183.61    | 322.45 | 1.5%                |
| 15    | B - 15  | 188.46    | 330.98 | 1.5%                |
| 16    | B - 16  | 196.57    | 345.22 | 1.5%                |
| 17    | B - 17  | 184.82    | 324.58 | 1.5%                |
| 18    | B - 18  | 213.77    | 375.42 | 1.5%                |
| 19    | B - 19  | 197.42    | 346.71 | 1.5%                |
| 20    | B - 20  | 200.50    | 352.12 | 1.5%                |



**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 14 DIAS**

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 18 | B - 18 | 213.77    | 375.42 |



INVERSIONES EHEC S.C.R.L.

Eder Fray (Gerente General)  
RUC 2052906832

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leobardo Villanueva Albal  
CIP: 78839

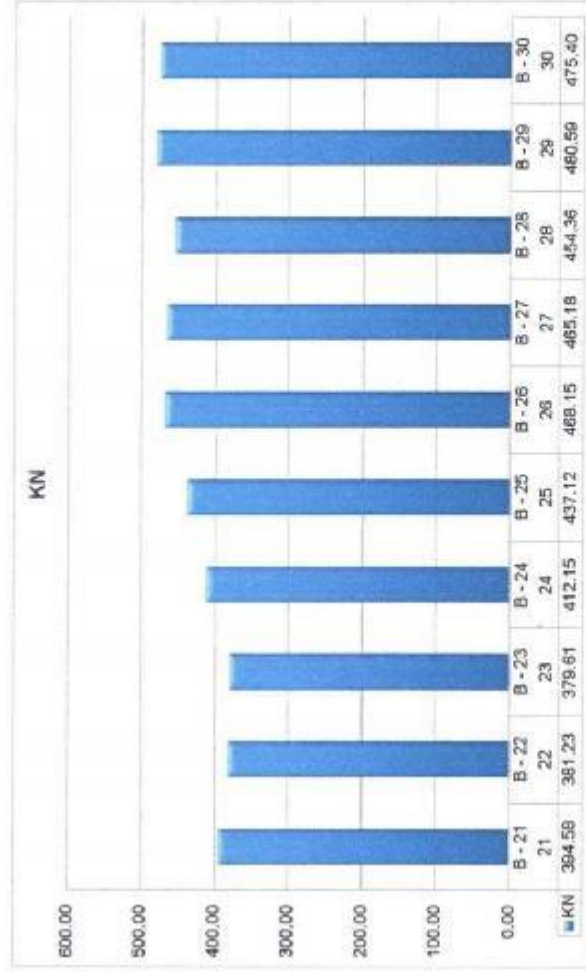


INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

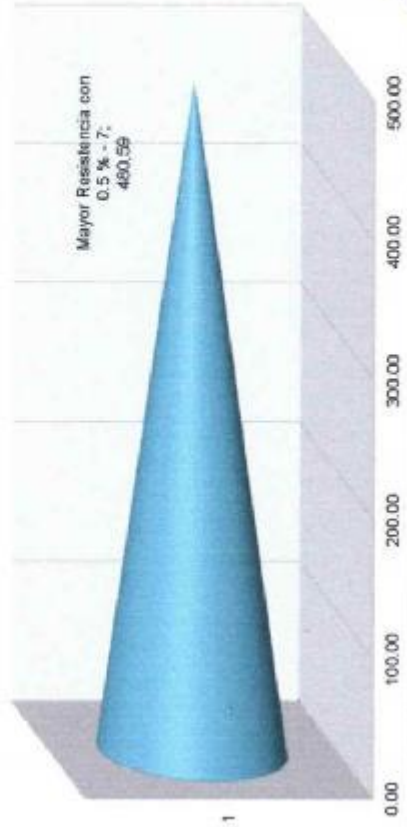
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 21    | B - 21  | 224.68    | 394.58 | 2.5%                |
| 22    | B - 22  | 217.08    | 381.23 | 2.5%                |
| 23    | B - 23  | 216.16    | 379.61 | 2.5%                |
| 24    | B - 24  | 234.68    | 412.15 | 2.5%                |
| 25    | B - 25  | 248.90    | 437.12 | 2.5%                |
| 26    | B - 26  | 266.57    | 468.15 | 2.5%                |
| 27    | B - 27  | 264.88    | 465.18 | 2.5%                |
| 28    | B - 28  | 258.72    | 454.36 | 2.5%                |
| 29    | B - 29  | 273.65    | 480.59 | 2.5%                |
| 30    | B - 30  | 270.70    | 475.40 | 2.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 2.5% EN 14 DIAS

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 29 | B - 29 | 273.65    | 480.59 |

MAYOR RESISTENCIA CON 2.5% EN 14 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L.

Eder Fray Villarreal Villanueva  
Gerente General  
RUC 20529650032

Ing. Laforas Villanueva Abel  
CIP: 78833



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

---

## ANEXO 12 RESUMEN DE ROTURAS 28 DÍAS





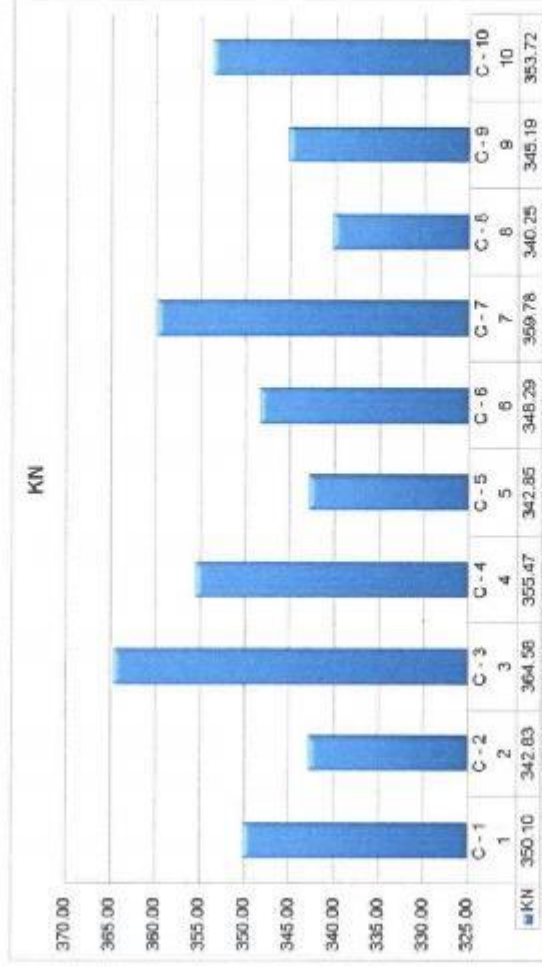
INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### 3.- RESISTENCIA A LA COMPRESION (Fc) - OBTENIDA A LOS 28 DIAS

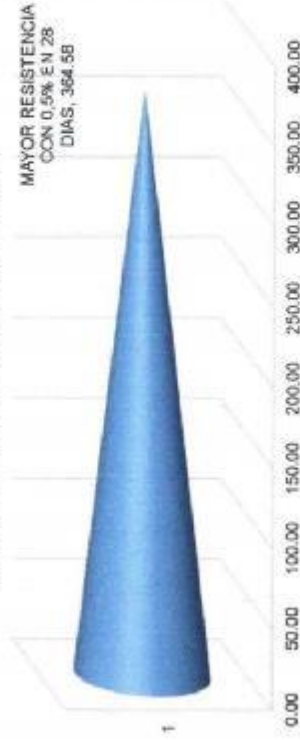
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 1     | C - 1   | 199.35    | 350.10 | 0.5%                |
| 2     | C - 2   | 195.21    | 342.83 | 0.5%                |
| 3     | C - 3   | 207.60    | 364.58 | 0.5%                |
| 4     | C - 4   | 202.41    | 355.47 | 0.5%                |
| 5     | C - 5   | 195.22    | 342.85 | 0.5%                |
| 6     | C - 6   | 198.32    | 348.29 | 0.5%                |
| 7     | C - 7   | 204.86    | 359.78 | 0.5%                |
| 8     | C - 8   | 193.74    | 340.25 | 0.5%                |
| 9     | C - 9   | 196.56    | 345.19 | 0.5%                |
| 10    | C - 10  | 201.41    | 353.72 | 0.5%                |



### MAYOR RESISTENCIA CON 0,5% EN 28 DIAS

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 3  | C - 3  | 207.60    | 364.58 |

### MAYOR RESISTENCIA CON 0,5% EN 28 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Fray Jimenez Villanueva  
Gerente General  
RUC 20529050832

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leobardo Villanueva Albal  
CIP: 78839

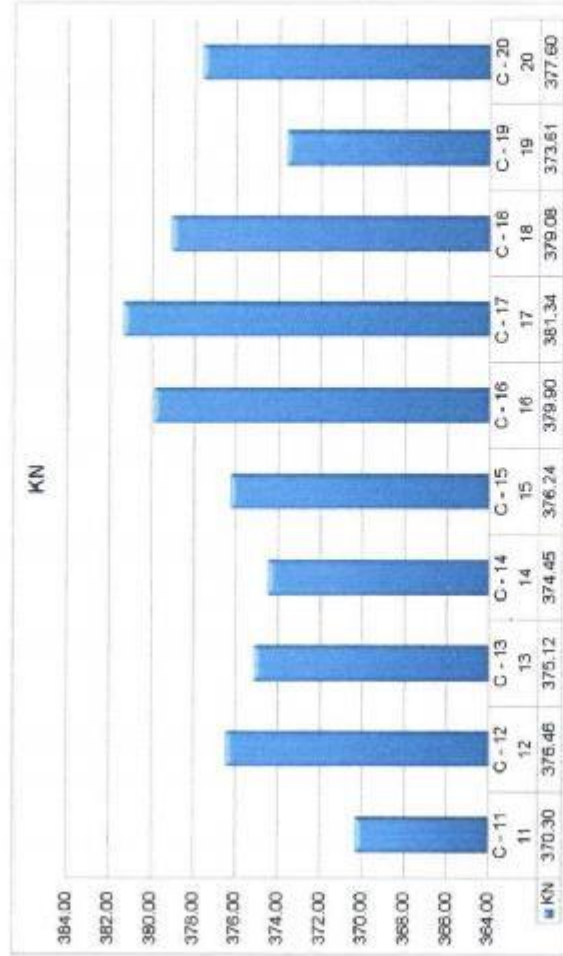


INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

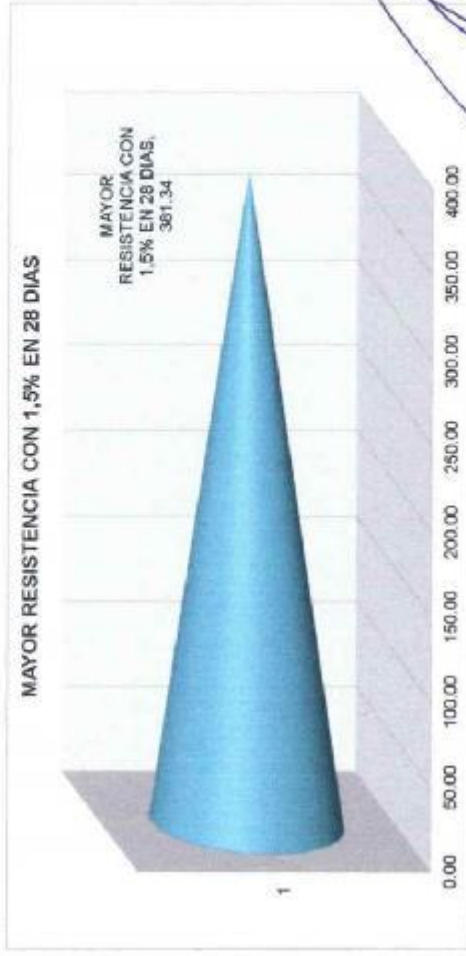
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 11    | C-11    | 210.85    | 370.30 | 1.5%                |
| 12    | C-12    | 214.36    | 376.46 | 1.5%                |
| 13    | C-13    | 213.60    | 375.12 | 1.5%                |
| 14    | C-14    | 213.22    | 374.45 | 1.5%                |
| 15    | C-15    | 214.23    | 376.24 | 1.5%                |
| 16    | C-16    | 216.32    | 379.90 | 1.5%                |
| 17    | C-17    | 217.14    | 381.34 | 1.5%                |
| 18    | C-18    | 215.85    | 379.08 | 1.5%                |
| 19    | C-19    | 212.74    | 373.61 | 1.5%                |
| 20    | C-20    | 215.01    | 377.60 | 1.5%                |



**MAYOR RESISTENCIA CON 1,5% EN 28 DIAS**

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 17 | C-17   | 217.14    | 381.34 |



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Eddy Villanueva  
Gerente General  
RUC: 2053965032

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leobidas Villanueva Albal  
CIP: 79839



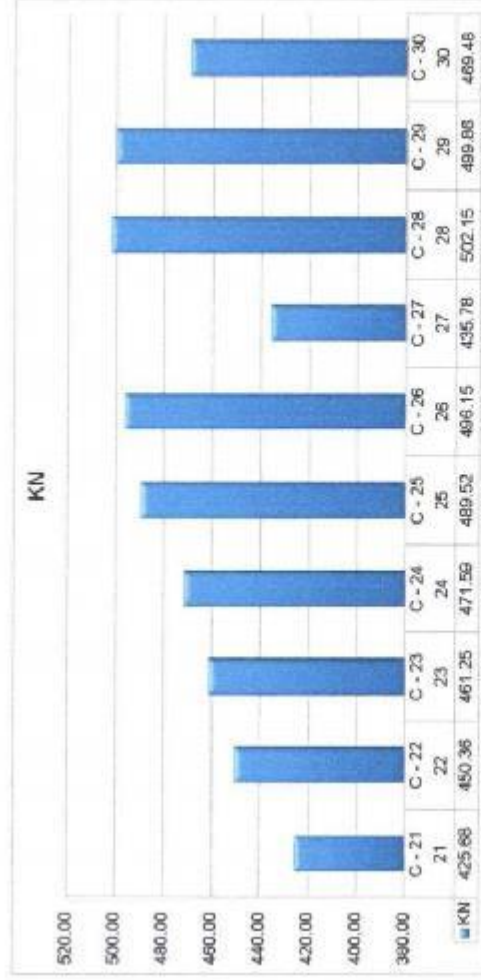


INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

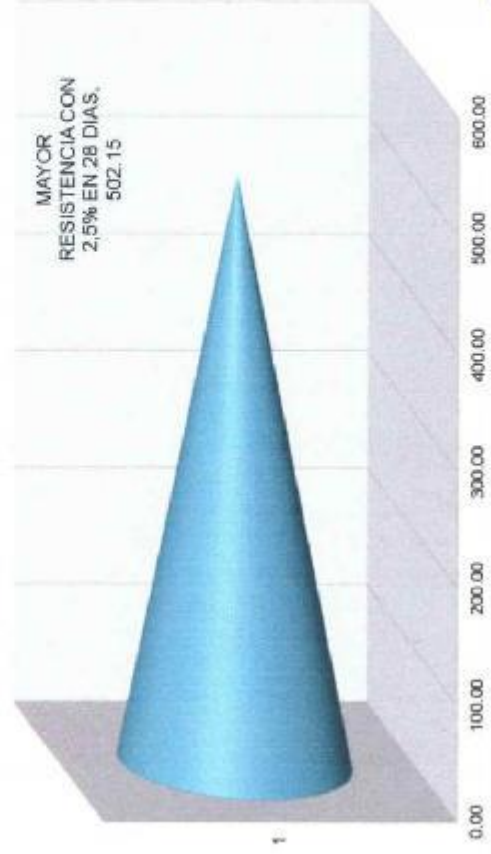
| CANT. | CODIGOS | FC=KG/CM2 | KN     | PROPORCION(ADITIVO) |
|-------|---------|-----------|--------|---------------------|
| 21    | C-21    | 242.39    | 425.68 | 2.5%                |
| 22    | C-22    | 256.44    | 450.36 | 2.5%                |
| 23    | C-23    | 262.64    | 461.25 | 2.5%                |
| 24    | C-24    | 268.53    | 471.59 | 2.5%                |
| 25    | C-25    | 278.74    | 489.52 | 2.5%                |
| 26    | C-26    | 282.52    | 496.15 | 2.5%                |
| 27    | C-27    | 248.14    | 435.78 | 2.5%                |
| 28    | C-28    | 285.93    | 502.15 | 2.5%                |
| 29    | C-29    | 284.63    | 499.86 | 2.5%                |
| 30    | C-30    | 267.33    | 469.48 | 2.5%                |



MAYOR RESISTENCIA CON 2.5% EN 28 DIAS

| Nº | Codigo | FC=KG/CM2 | KN     |
|----|--------|-----------|--------|
| 28 | C-28   | 285.93    | 502.15 |

MAYOR RESISTENCIA CON 2.5% EN 28 DIAS



INVERSIONES EHEC S.C.R.L

Eder Franchi Villanueva  
Gerente General  
RUC 2052960032

*[Signature]*

Ing. Leodan Villanueva Alaj  
CIP: 76839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

---

## ANEXO 13 ROTURA 7 DÍAS





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**ROTURA A LA COMPRESION**

**TESIS :** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

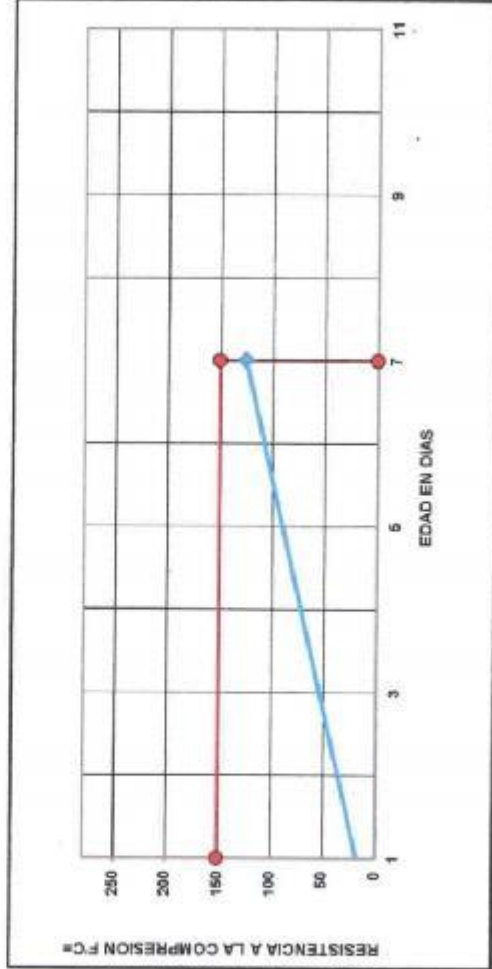
**TESISTA :** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD :** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA :** 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

**VERIFICACION DE CONCRETO POROSO**

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2 | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|--|-------------------------|--------------|-----------------------|----------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |  |                         |              |                       |                                  |
| A - 1  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 222.35      |  | 22873                   | 7            | 126.61                | 210                              |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

**Eder F. Tribaldini Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA



**Ing. Leinidas Villanueva Abul**  
CIP: 78838



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS : "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

TESISTA : BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

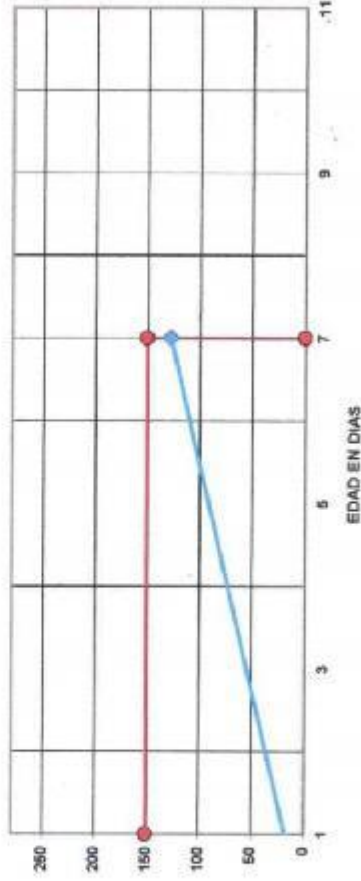
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA : 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm <sup>2</sup> . | OBJETIVO fc= Kg/cm <sup>2</sup> . |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |                      |                      |                         |              |                         |                                   |
| A - 2  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 226.45               | 23091                   | 7            | 128.94                  | 210                               |

RESISTENCIA A LA COMPRESION FCG



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eider E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Luis Villegas Villanueva: Abad  
CIP: 78839





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

TESIS : "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO

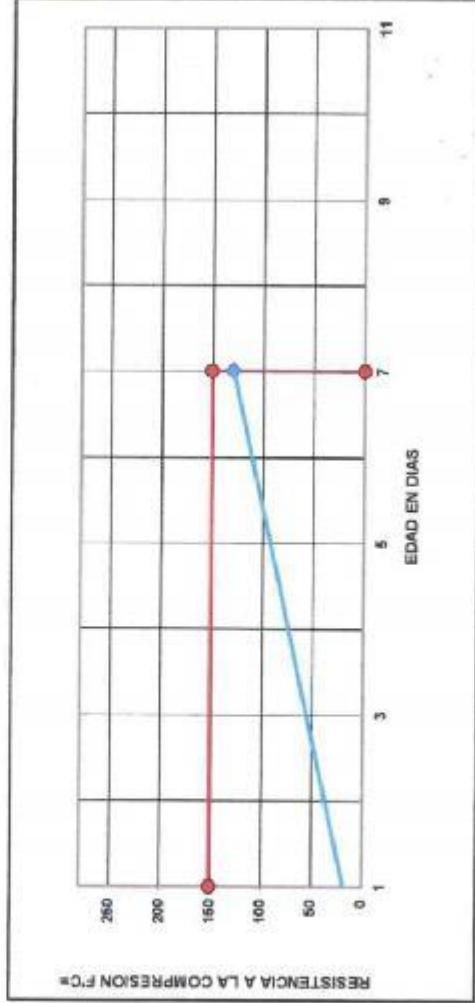
TESISTA : BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA : 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |                      | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |                                   |                                            |
| A-3    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 228.36      | 23286       | 7            | 130.03                            | 210                                        |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Abad  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

EHIHC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESIÓN

TESIS : "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

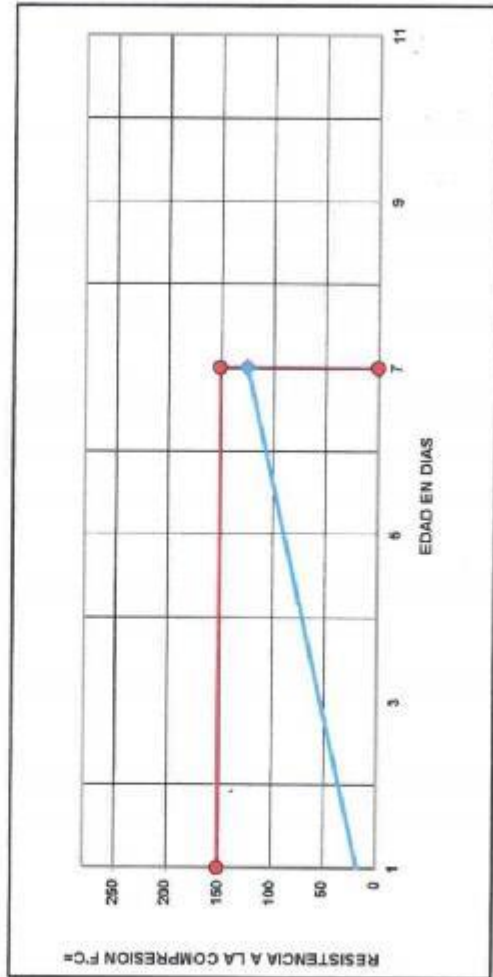
TESISTA : BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA : 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DÍAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| A - 4  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 220.34               | 22488                   | 7            | 125.46     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Elder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonor Villanueva Abad  
CIP. 78839





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

**TESIS :** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

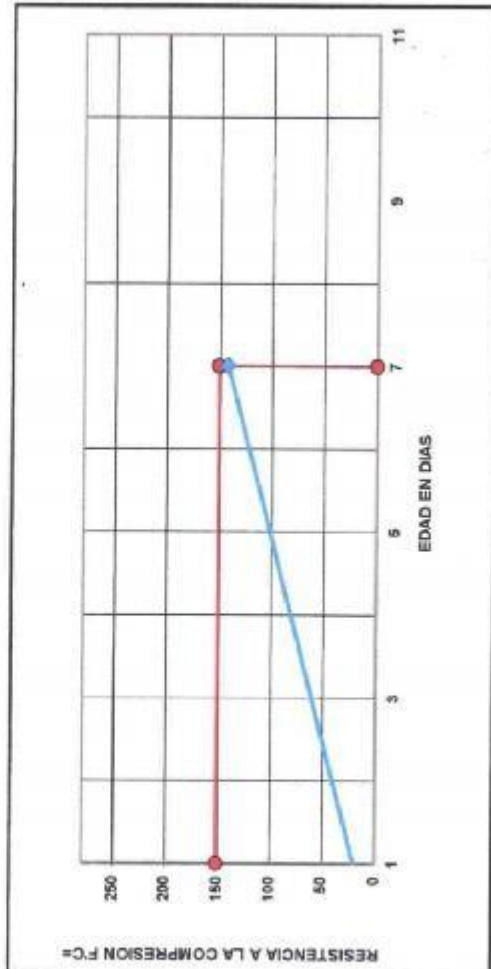
**TESISTA :** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD :** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA :** 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO fc= Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |                      |                      |                         |              |                       |                                 |
| A-5    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.6% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 250.84               | 25578                   | 7            | 142.83                | 210                             |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Lejón Villanueva Abel  
CIP. 78839



INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. PERU

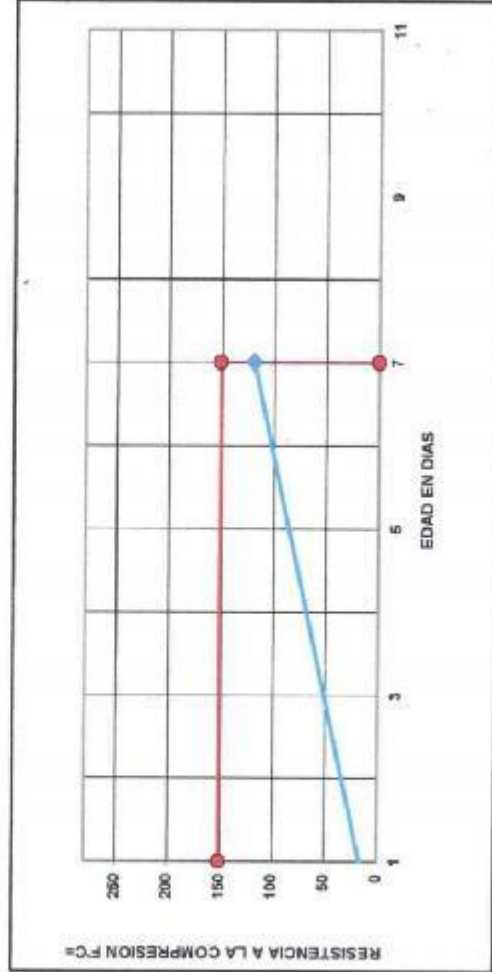
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

|               |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS :       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :   | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA :     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD : | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA :       | 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cml. | AREA Cmq | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| A-6    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1          | 179.08   | 210.36               | 21450                   | 7            | 119.78     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abad  
CIP: 78839





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS :** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

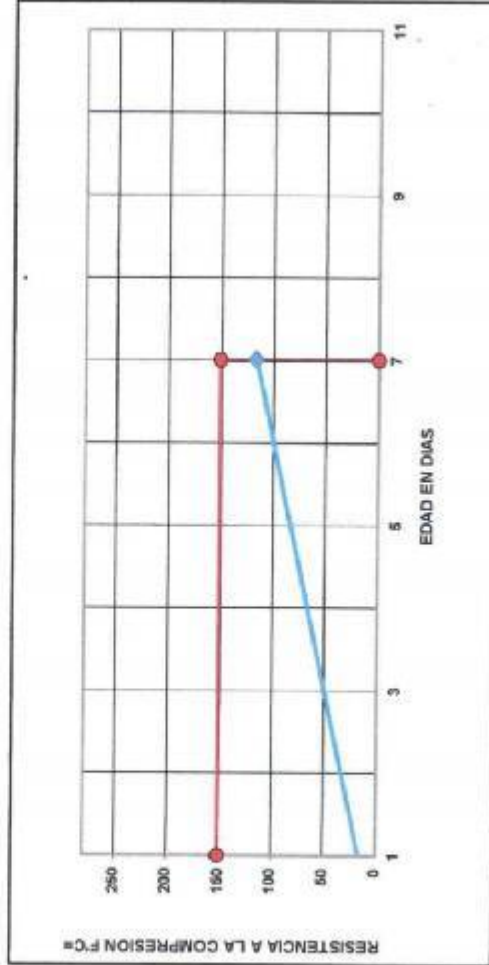
**TESISTA :** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD :** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA :** 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>o</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| A-7    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 205.48               | 20963                   | 7            | 117.00                            | 210                                          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

**Eder F. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

**Ing. Leinidas Villanueva Apol**  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESIÓN

TESIS : "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

TESISTA : BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

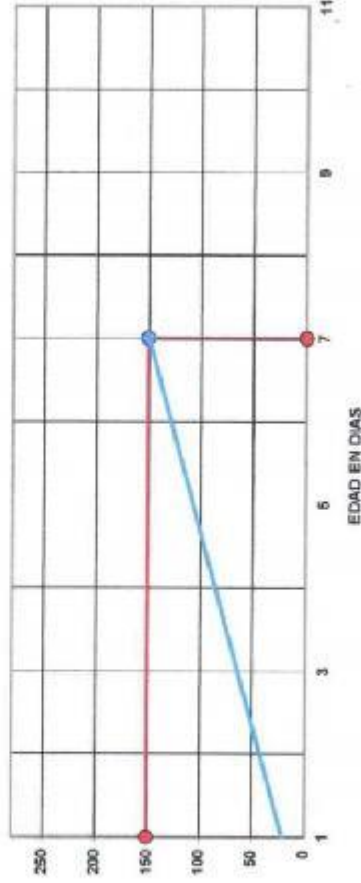
UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA : 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| A-8    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 264.89               | 27011                   | 7            | 150.83     | 210                  |

RESISTENCIA A LA COMPRESION F.C=



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Euler F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leinidas Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS :** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

**TESISTA :** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

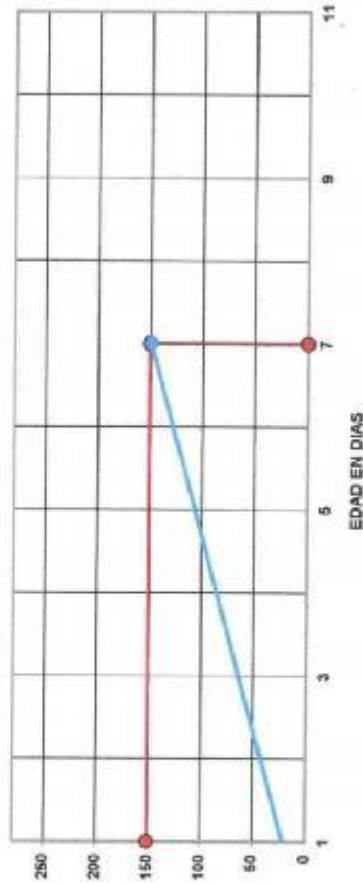
**UNIVERSIDAD :** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA :** 16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | ÁREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |                      |                      |                         |              |                                   |                                            |
| A-9    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 263.75               | 26895                   | 7            | 150.18                            | 210                                        |

RESISTENCIA A LA COMPRESION F<sub>CD</sub>



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarra Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leobardo Villanueva Albal  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS :

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO

TESISTA :

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD :

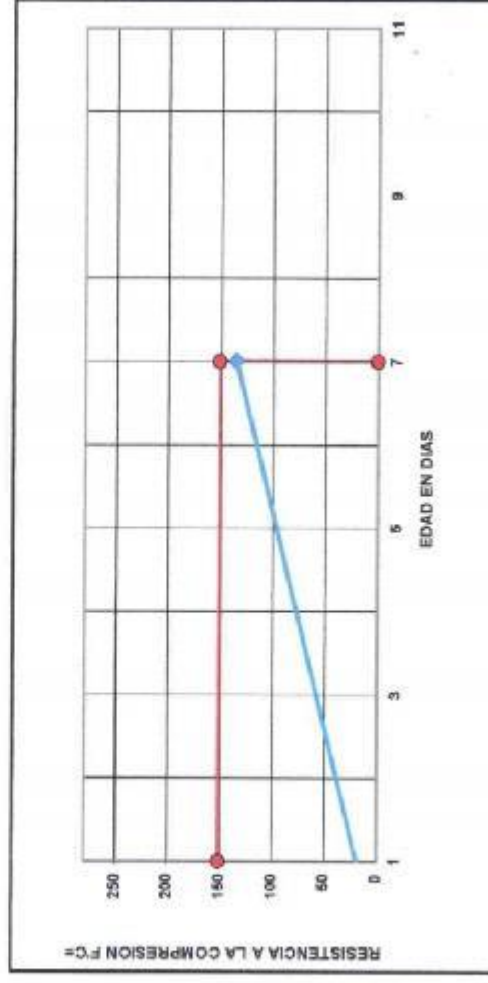
UNIVERSIDAD DE HUANOUCO

FECHA :

16 DE FEBRERO - CON 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| A - 10 | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 16/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 238.59               | 24329                   | 7            | 135.86     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Eder F. Iribarren Villanueva  
CIP. 78839



INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS: "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

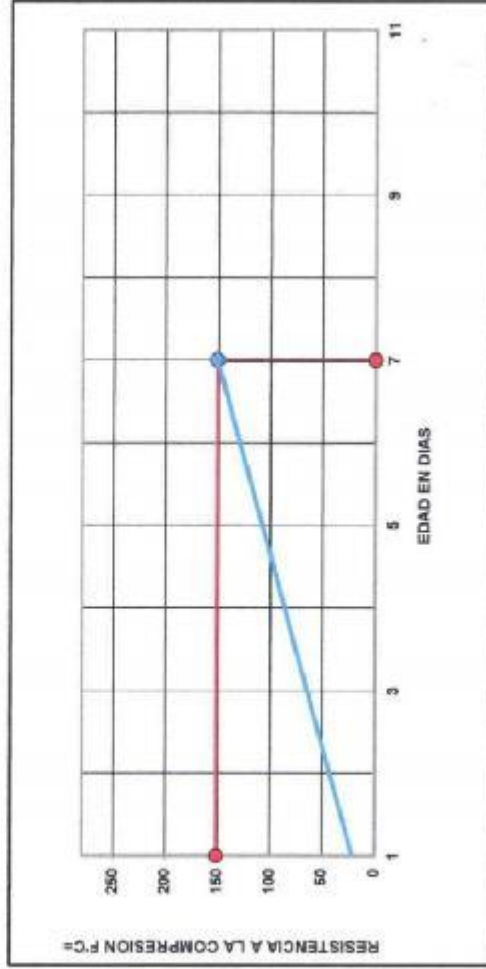
TESISTA: BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA: 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| A - 11 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 266.35               | 27160                   | 7            | 151.66     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eider F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leidas Villanueva Albal  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

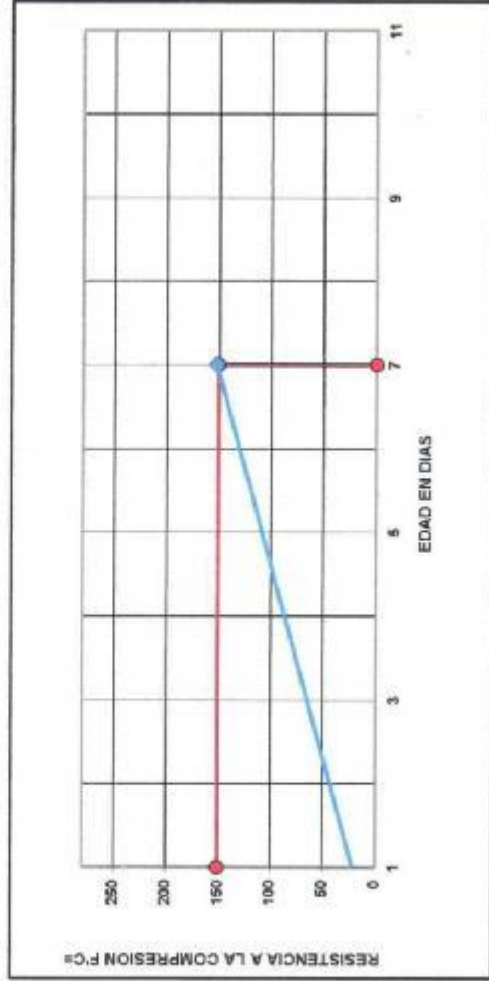
UNIVERSIDAD DE HUANOUCO

FECHA:

17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| A - 12 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 268.32               | 27361                   | 7            | 152.79     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Elder F. Irrigaiten Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leobardo Villanueva Alvarado  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



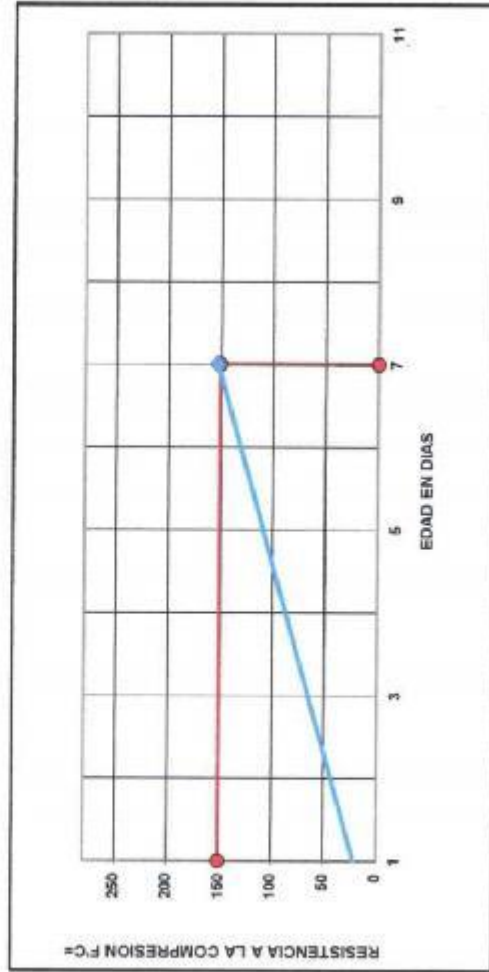
INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |               |           |             |                         |              |            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------|-------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cmb. | AREA Cmb2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           | TOTAL K.N   |                         |              |            |                      |
| A - 13                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1          | 179.08    | 269.66      | 27518                   | 7            | 153.66     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder E. Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Eder E. Villanueva Abad  
CIP: 78639





INVERSIONES

EHIHC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

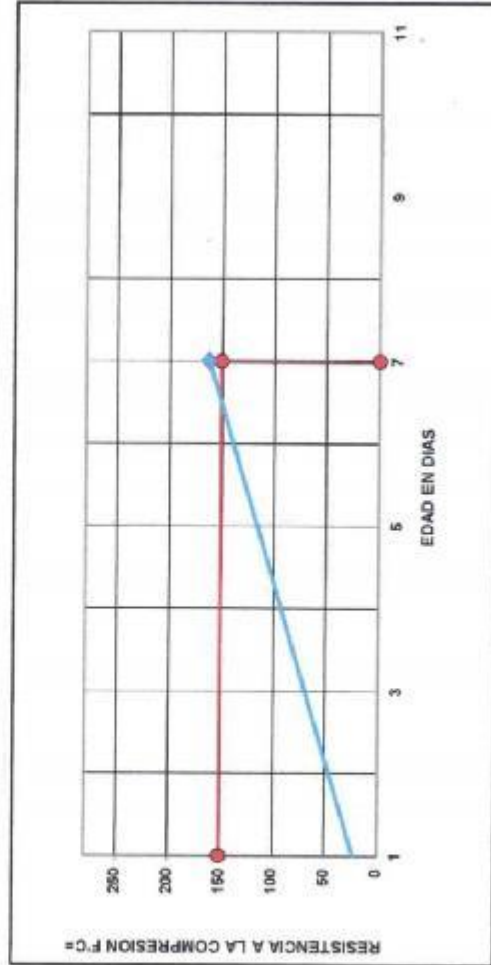
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2 | OBJETIVO fc= Kg/cm2 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------|---------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |           |                     |
| A-14   | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 286.32               | 29196                   | 7            | 163.03    | 210                 |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

**Eder F. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA



**Ing. Leobardo Villanueva Abal**  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

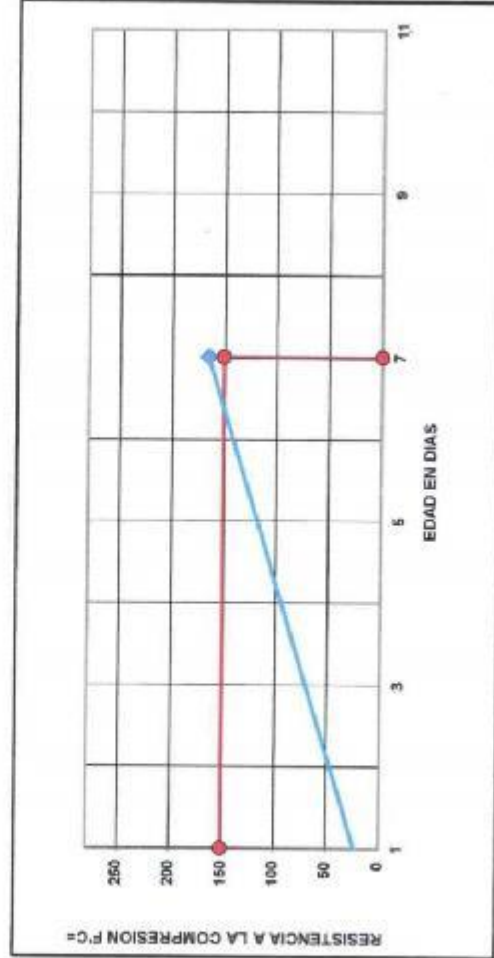
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| A - 15 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 291.53               | 29738                   | 7            | 188.06     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eider R. Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Eider R. Villanueva Abol  
CIP: 78839







INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERU

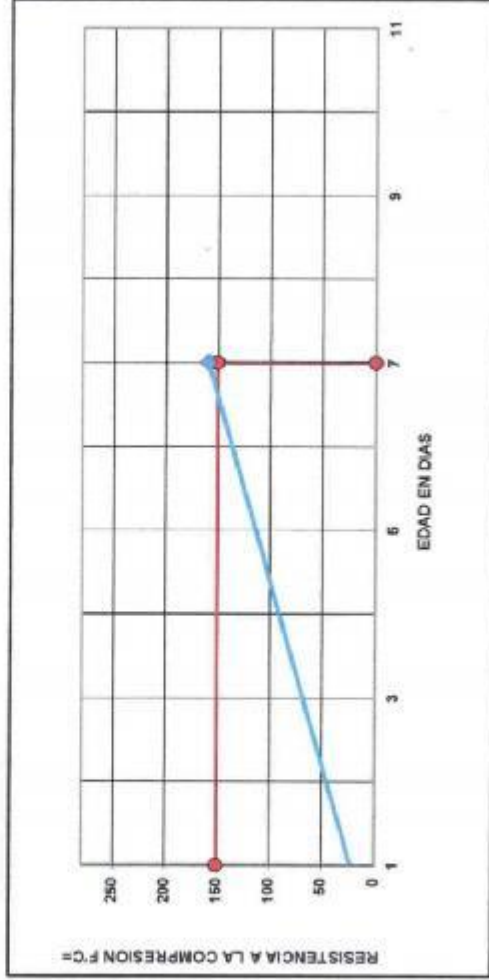
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL K.N | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |                      |                       |                         |              |                                   |                                              |
| A - 16 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 281.45                | 28699                   | 7            | 180.26                            | 210                                          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irrigoin Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leobardo Villanueva Abad  
CIP: 76839



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

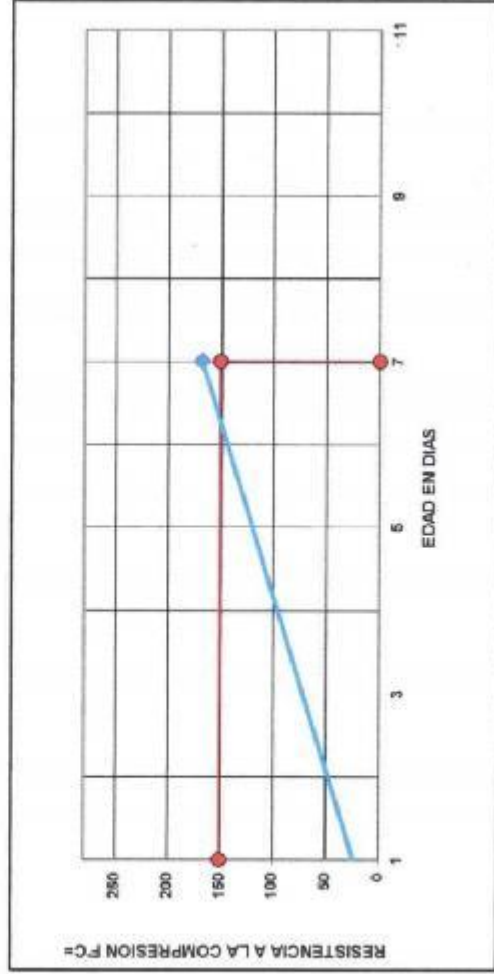
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:       | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm² | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm² | OBJETIVO fc= Kg/cm² |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |           |                     |
| A-17   | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 296.32      | 30216       | 7            | 168.73    | 210                 |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leobaldo Villanueva Albal  
CIP: 78839



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

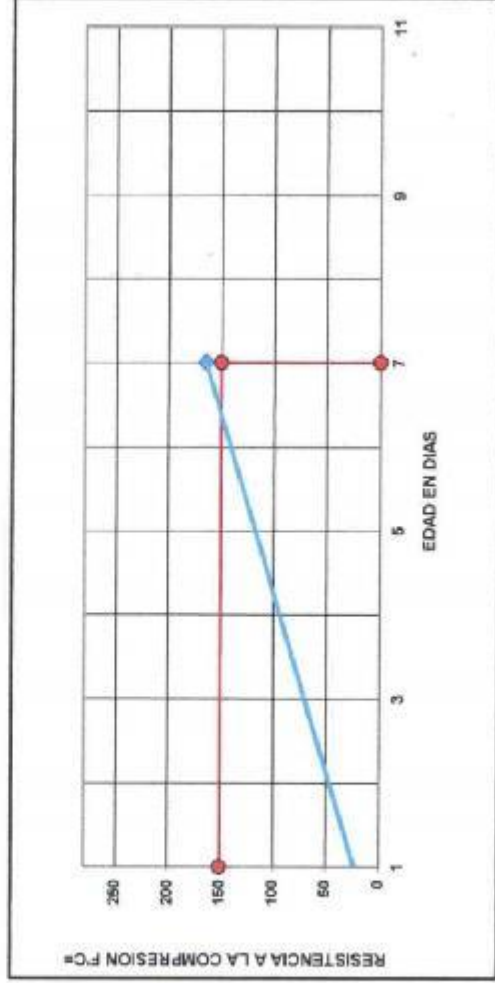
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO C.m. | ÁREA C.m <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |               |                       |                      |                         |              |                                   |                                              |
| A - 18 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1          | 179.08                | 290.74               | 29647                   | 7            | 165.55                            | 210                                          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leidy Villanueva Abad  
CIP: 78839



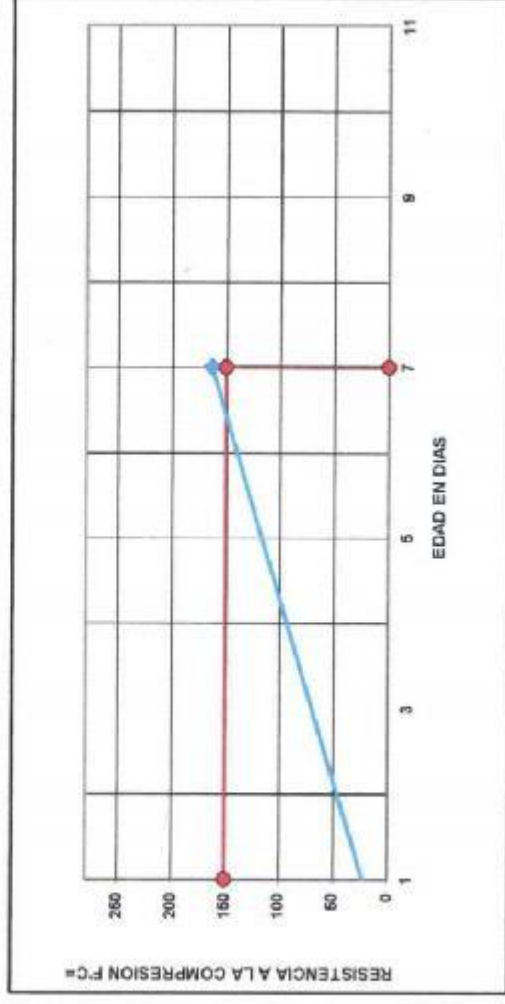
INVERSIONES

EHIPEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESION |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                             |                   |                 |                 |             |                         |                            |                 |               |                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA<br>TOTAL KN | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
| A - 19                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER<br>PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE<br>1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 288.75                  | 29444                      | 7               | 184.42        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Irrigaiten Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder E. Irrigaiten Villanueva  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

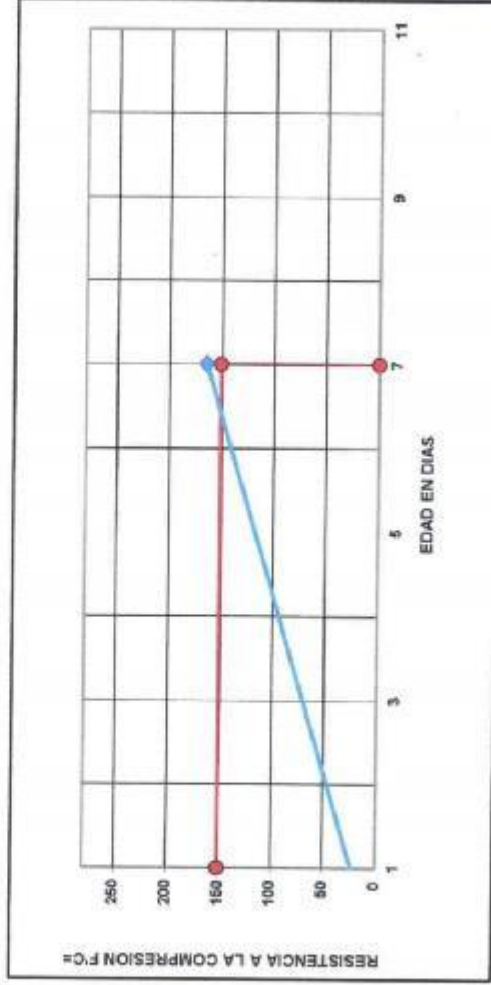
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION:   | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 17 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |           |        |             |                         |              |            |                      |  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------|--------|-------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|--|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIA METRO | AREA   | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |  |
|                                 |                                                                       |                   |                 | Cm.       | Cm2    | TOTAL KN    |                         |              |            |                      |  |
| A - 20                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 17/02/2020        | 24/02/2020      | 15.1      | 179.08 | 290.32      | 296.04                  | 7            | 165.31     | 210                  |  |



NOTA: LA PROBIETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irrigarron Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leslie Villanueva Abad  
CIP: 79839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

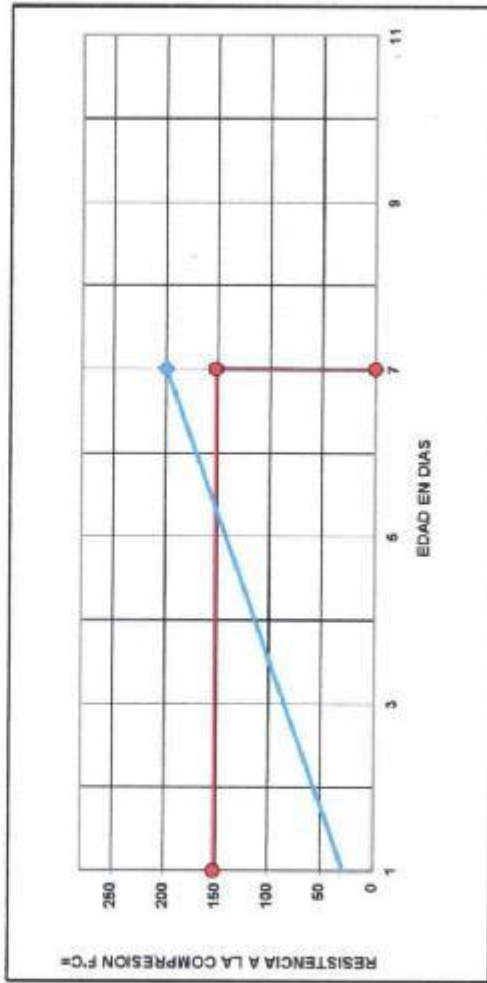
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |                 |             |             |  |                            |         |               |                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|--|----------------------------|---------|---------------|-------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | ÁREA<br>Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN |               | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |                 |             | TOTAL KN    |  |                            | DÍAS    | fc<br>Kg/cm2. |                         |
| A - 21                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 350.54      |  | 35745                      | 7       | 199.80        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Iriarraz Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leticia Villanueva Albal**  
CIP: 78839





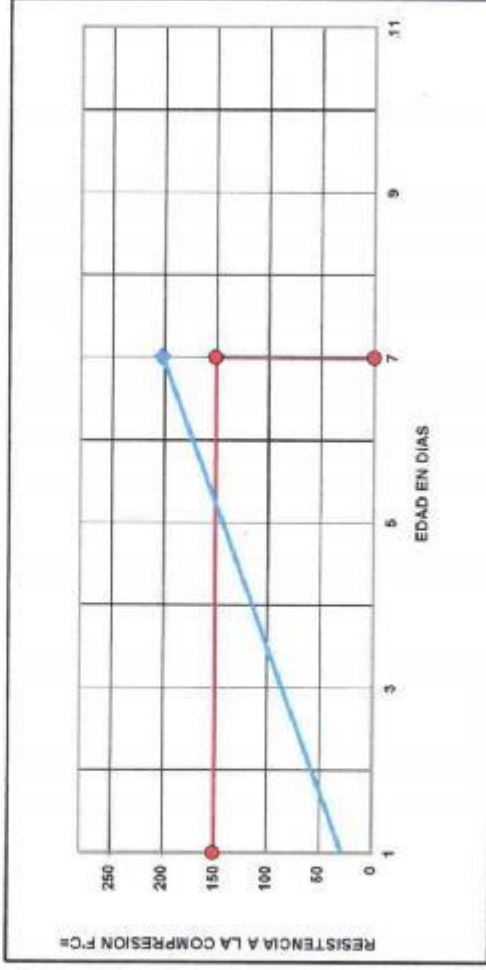
INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |               |           |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cml. | AREA Cmq2 | RESISTENCIA TOTAL KN |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           |                      |
| A - 22                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1          | 179.08    | 355.86               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           | 36267                |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           | 7                    |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           | 202.52               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |               |           | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Inq. Leónidas Villanueva Abad  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

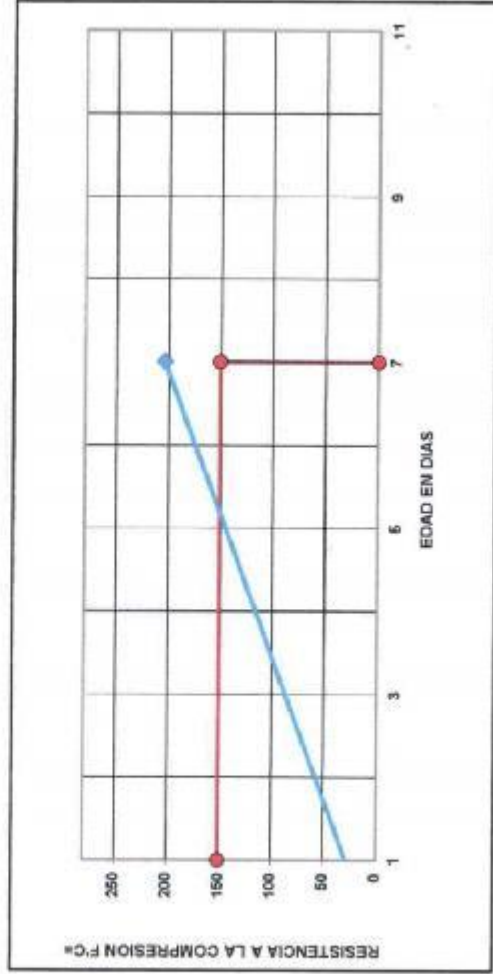
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**ROTURA A LA COMPRESION**

|                     |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| <b>FECHA:</b>       | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |  |  |

**VERIFICACION DE CONCRETO POROSO**

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc- Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| A - 23 | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 368.45      | 36551       | 7            | 204.11     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Irribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

*[Handwritten signature]*

**Ing. Leónidas Villanueva Abad**  
CIP. 70839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERU

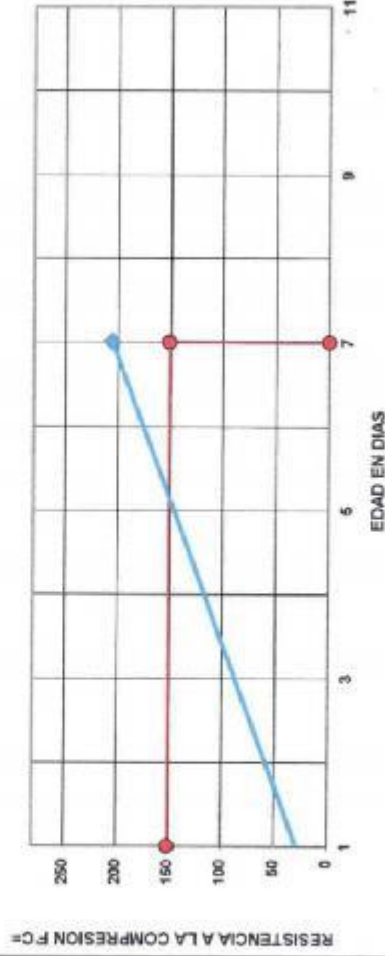
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA<br>TOTAL KN | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO<br>fo= Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |                 |                         |                         |                            |                 |                          |                                    |
| A - 24 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1            | 179.08                  | 360.89                  | 36800                      | 7               | 205.50                   | 210                                |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irrigoinen Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abul  
CIP. 78339

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

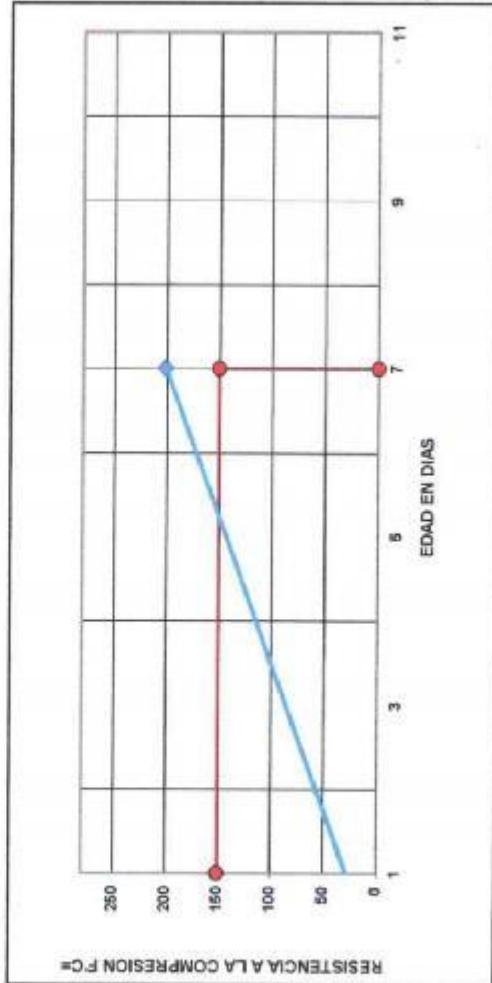
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION:   | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |  |  |
| FECHA:       | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |  |  |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|---------------------|
| A - 25 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 354.26               | 36124                   | 7            | 201.72     | 210                 |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



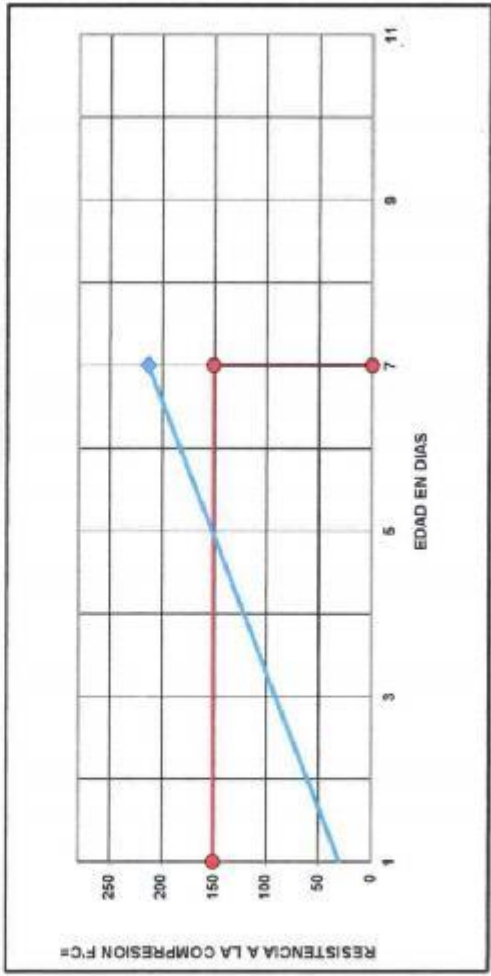
Eder E. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cn. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN |
| A- 26                           | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 375.49               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 38289                |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | EDAD EN DIAS         |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 7                    |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | fc Kg/cm2.           |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 213.81               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | fc= Kg/cm2.          |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 210                  |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Irujo en Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

*[Handwritten signature]*





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERU**

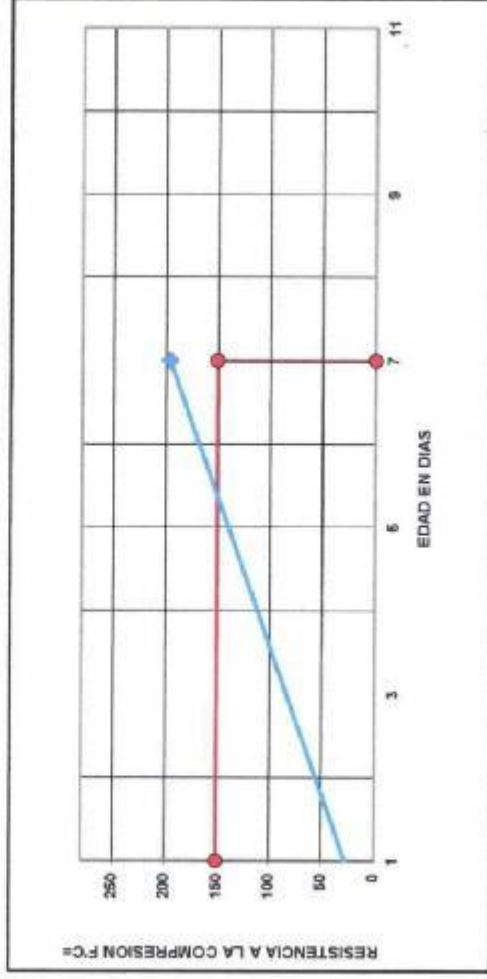
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| A - 27                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 345.16               | 35196                   | 7            | 196.54     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder E. Rios**  
TECNICO LABORATORISTA

**Ing. Leonidas Villanueva Abad**  
CIP: 78339

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



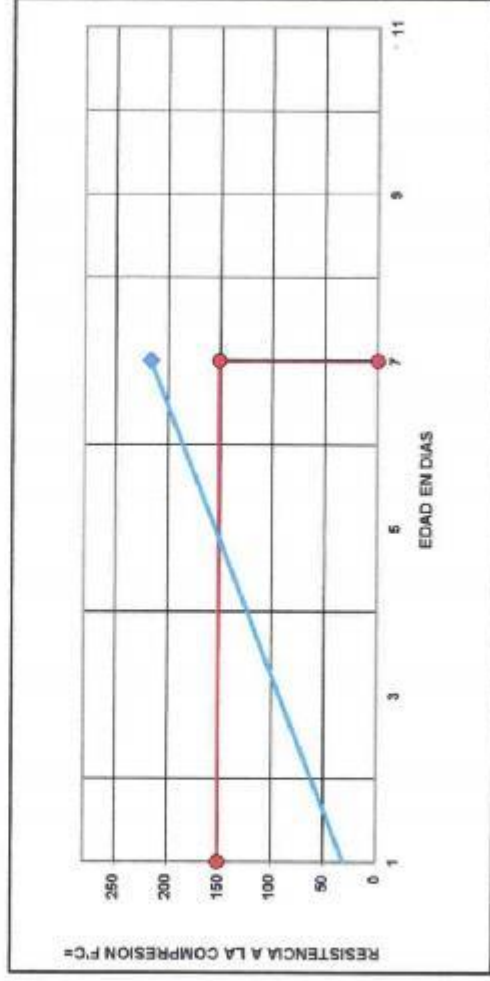
INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESION |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |             |                         |              |            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |                         |              |            |                      |
| A - 28                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 380.95      | 38845                   | 7            | 216.92     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irizarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leticia Villanueva Abel  
CIP. 78839





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Hualaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

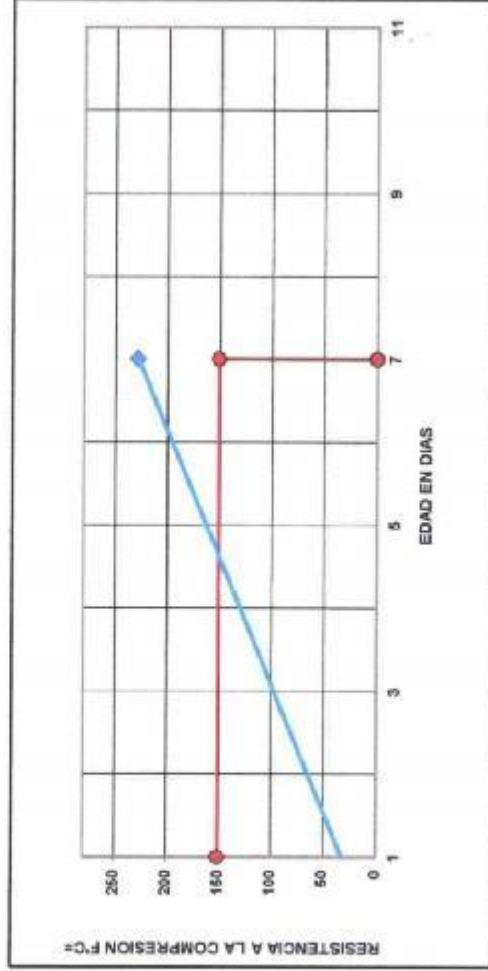
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
|        |                                                                             |                   |                 |                 |             | TOTAL KN    |                            |                 |               |                         |
| A - 29 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER<br>PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE<br>2.5% | 18/02/2020.       | 25/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 401.25      | 40915                      | 7               | 228.48        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irigoyen Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leobardo Villanueva Abad  
CIP: 75339





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD DE HUANUCO

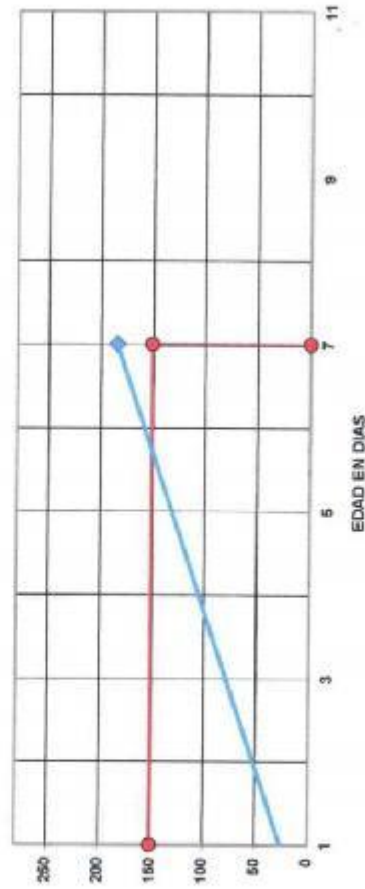
FECHA:

18 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| A - 30 | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 18/02/2020        | 25/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 324.83      | 33123       | 7            | 184.96     | 210                  |

RESISTENCIA A LA COMPRESION F.C.



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irrazuri Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leinard Villanueva Albal  
CIP: 76539



---

## ANEXO 13 ROTURA 14 DÍAS



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERU

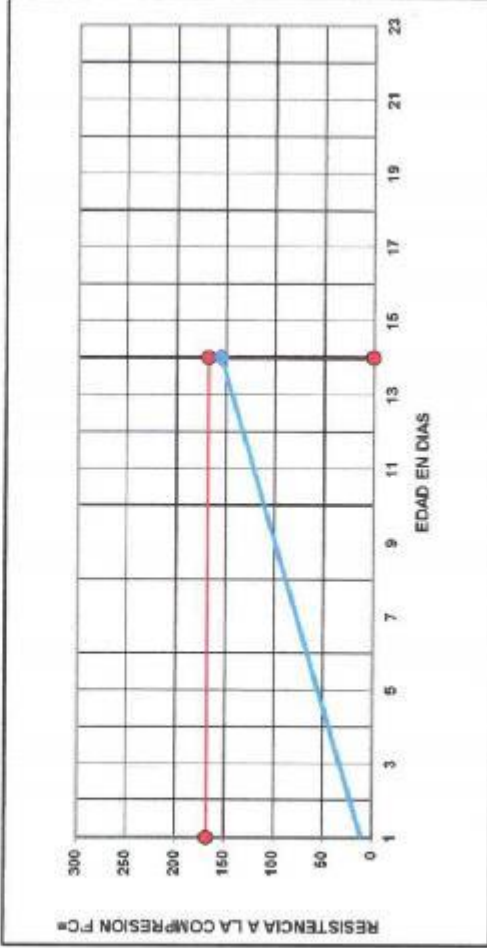
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                 |

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROS |                                                                             |                   |                 |                 |             |                         |                            |  |                 |               |                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------|----------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------------|
| CODIGO                         | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA<br>TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL<br>EN KG |  | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|                                |                                                                             |                   |                 |                 |             |                         |                            |  |                 |               |                         |
| B - 1                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO<br>SUPER PLASTIFICANTE CON<br>PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 272.77                  | 27814                      |  | 14              | 155.32        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L. PERU**

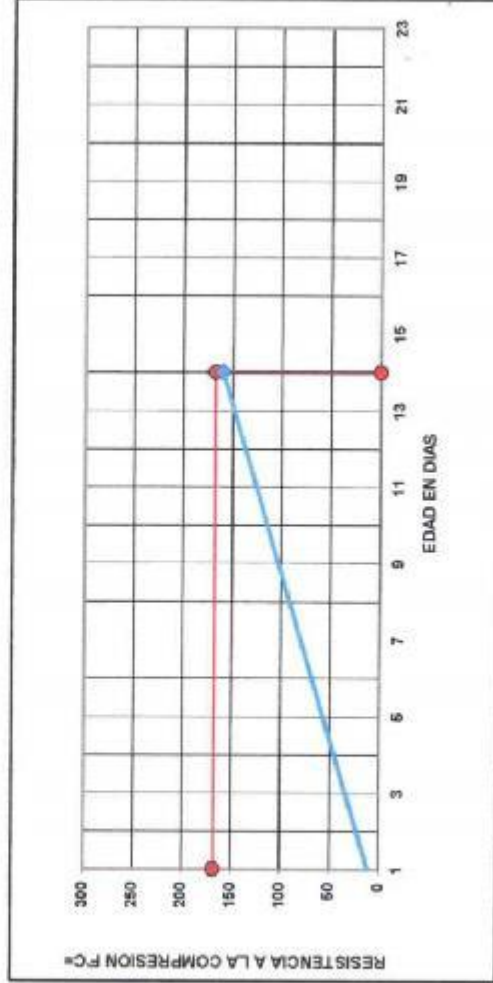
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                 |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |                        |                                   |
| B-2    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 281.85      | 28740       | 14           | 180.49                 | 210                               |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Irrigarrren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leinidas Villanueva Abad  
CIP: 78839



INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

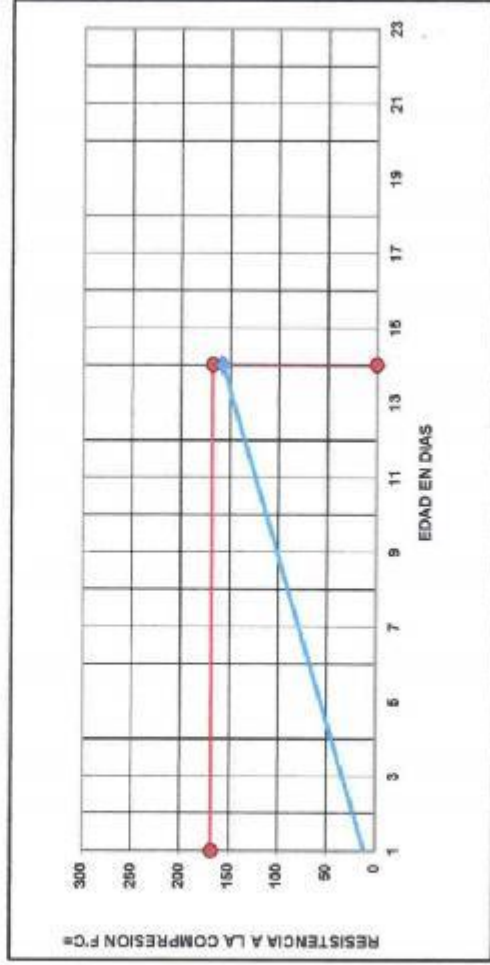
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FECHA:** 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA<br>TOTAL KN | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm2 | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|--------------|------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |                 |             |                         |                            |                 |              |                        |
| B - 3  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 277.73                  | 28320                      | 14              | 158.14       | 210                    |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Arribas Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobidas Villanueva Alvarado  
C.U.P. 70803

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERÚ

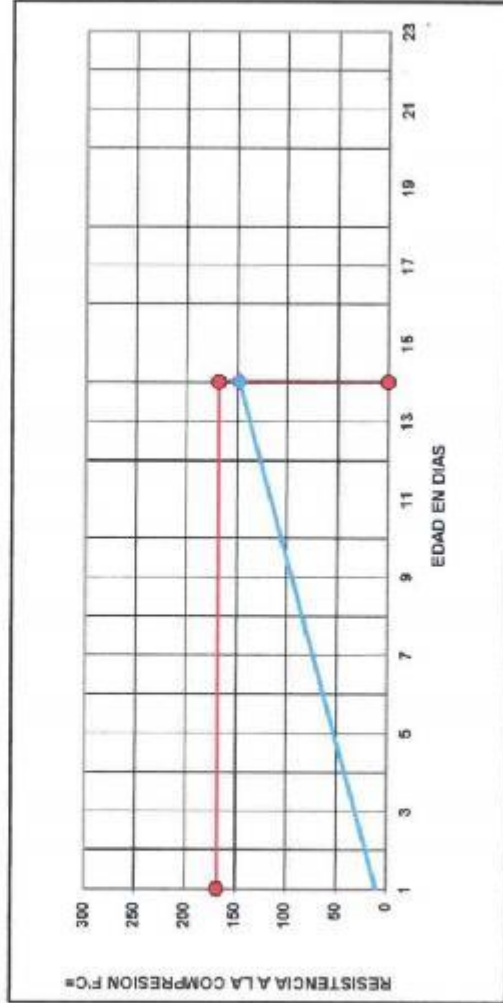
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                 |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| B-4    | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 260.29               | 26642                   | 14           | 148.21     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leticia Villanueva Abad  
CIP: 78839



INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ**

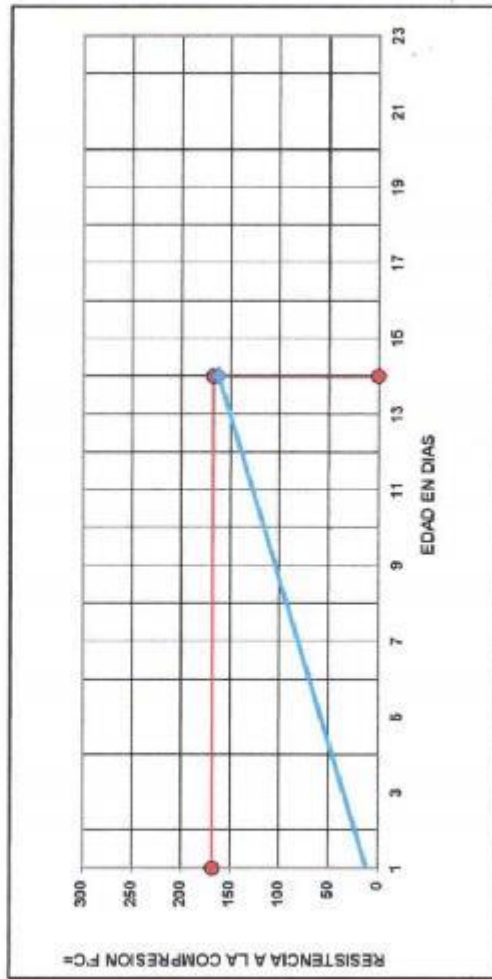
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**ROTURA A LA COMPRESION**

|                     |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Hualaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                    |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                          |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                         |
| <b>FECHA:</b>       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                |

**VERIFICACION DE CONCRETO POROSO**

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |                        |                                   |
| B - 5  | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 286.11      | 29175       | 14           | 162.92                 | 210                               |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Irribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leonidas Villanueva Abol**  
CIP: 78359





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS: "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

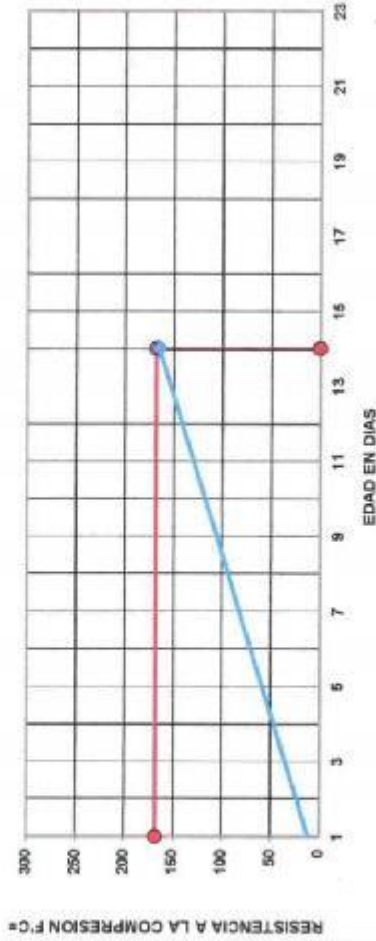
TESISTA: BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA: 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                             | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| B - 6  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPOCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1         | 179.08               | 290.34               | 28606                   | 14           | 165.32                            | 210                                          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonidas Villanueva Abad  
CIP. 78839



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

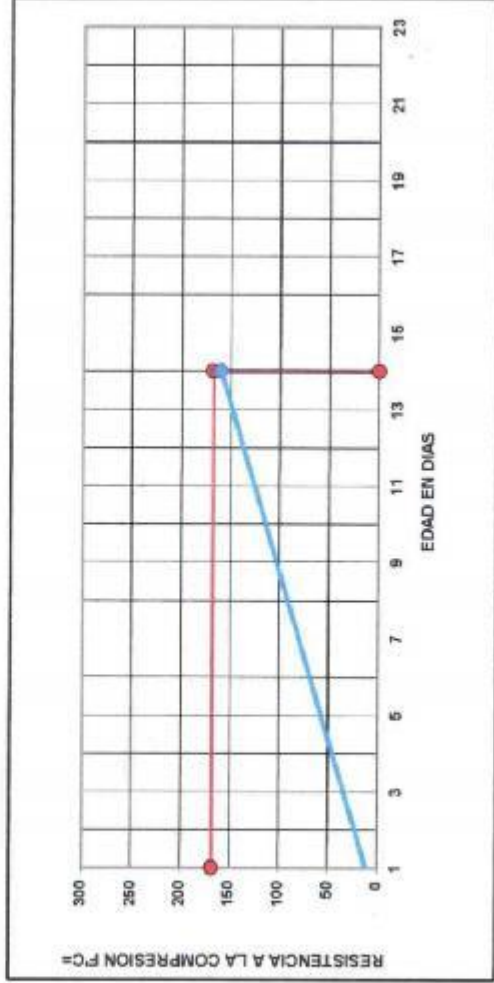
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                 |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DÍAMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| B-7    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 281.71               | 28726                   | 14           | 160.41     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leidy Vilanueva Abad  
CIP: 70838





INVERSIONES

**EIHICO S.C.R.L.** - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

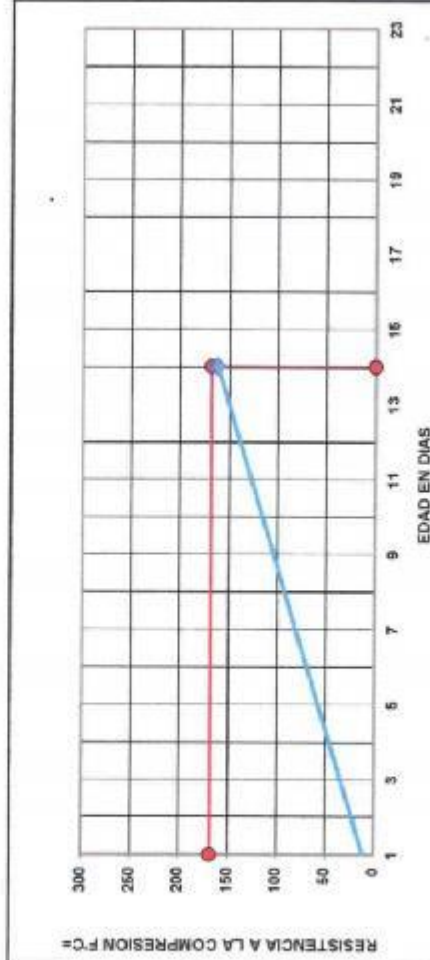
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FECHA:** 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Grn. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS |  | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|----------|-------------|--|-------------------------|--------------|--|-------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |               |          | TOTAL KN    |  |                         | DAS          |  |                         |
| B - 8  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1          | 179.08   | 284.47      |  | 29007                   | 14           |  | 161.98                  |
|        |                                                                       |                   |                 |               |          |             |  |                         |              |  | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eider F. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leobardo Villanueva Alcalá**  
CIP: 73009



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

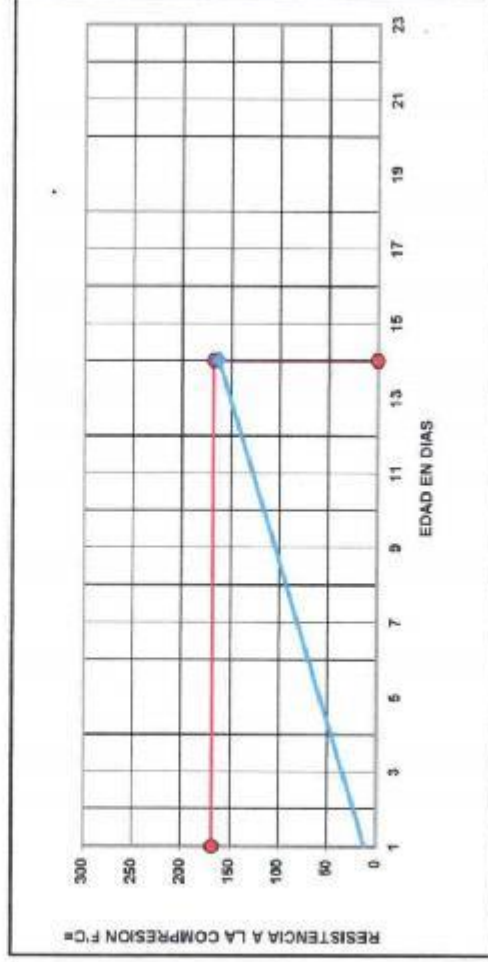
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FECHA:** 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cml. | AREA Cmq2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fo= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| B - 9  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1          | 179.08    | 286.82               | 29247                   | 14           | 163.32     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Inq. Leobidas Villanueva Albal  
CIP. 74839





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.** - PERÚ

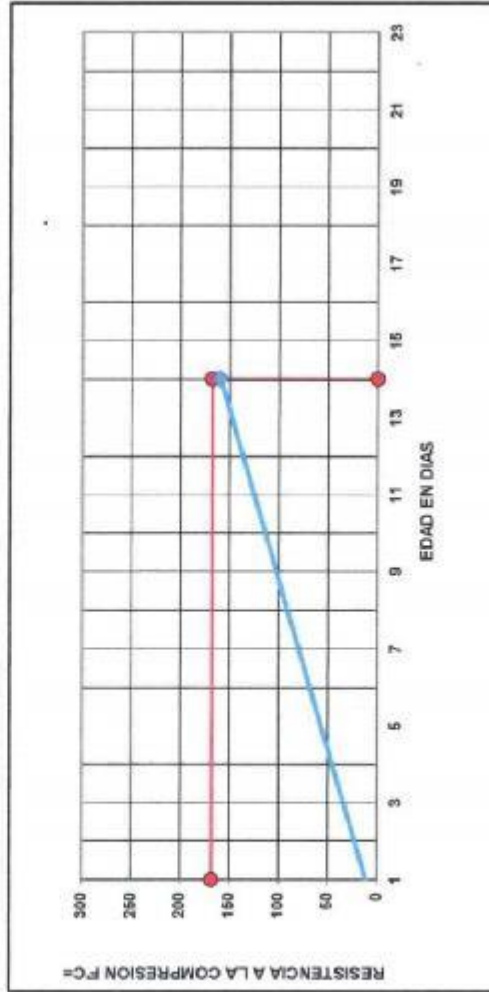
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 13 DE FEBRERO - CON ADITIVO 0.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                 |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                        |                   |                 |                 |             |             |  |                            |                 |                         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|--|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                               | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                        |                   |                 |                 |             | TOTAL KN    |  |                            |                 |                         |
| B - 10                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5%. | 13/02/2020        | 27/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 290.83      |  | 28636                      | 14              | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



*Elder F. Villanueva*  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

*Inq. Leonidas Villanueva Abad*  
CIP. 78839



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. PERÚ

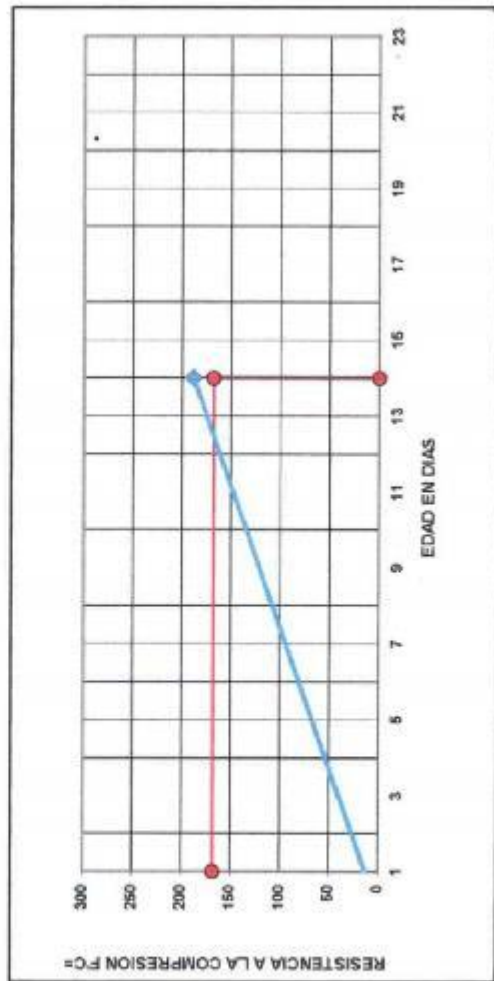
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| B - 11 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 331.52      | 33805       | 14           | 188.77     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Eider E. Iribarren Villanueva  
CIP: 76839





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS: "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

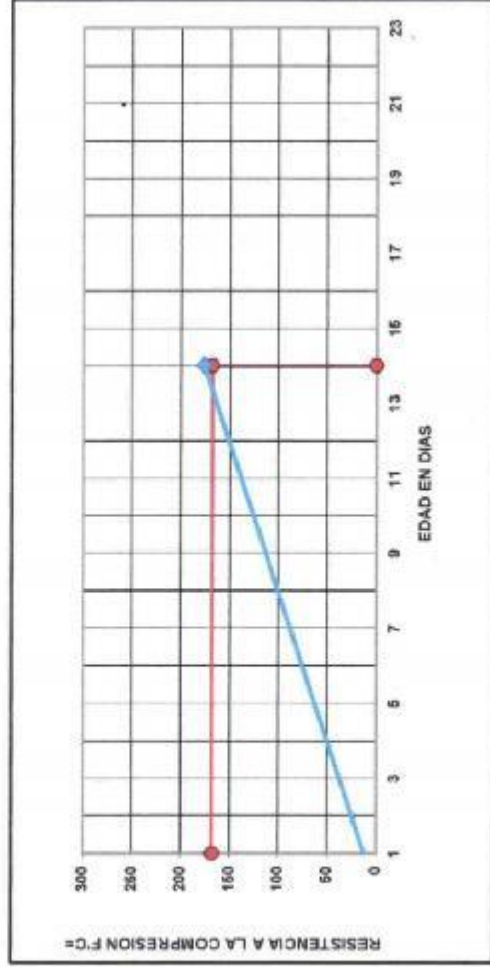
TESISTA: BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA: 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | OBJETIVO |                        |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|----------|------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              | Kg/cm2.  | f <sub>c</sub> Kg/cm2. |
| B - 12 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 310.23               | 31634                   | 14           | 176.65   | 210                    |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iriarte Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leifrids Villanueva Abol  
CIP: 78839



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

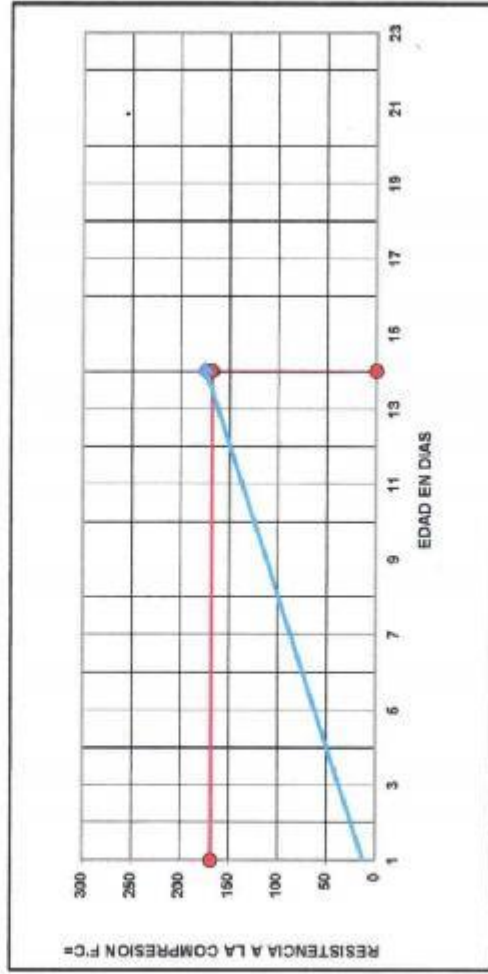
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | OBJETIVO |             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|----------|-------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              | Kg/cm2.  | fc= Kg/cm2. |
| B - 13 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 306.98      | 31303       | 14           | 174.80   | 210         |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leobidas Villanueva Albal  
CIP: 78839





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO

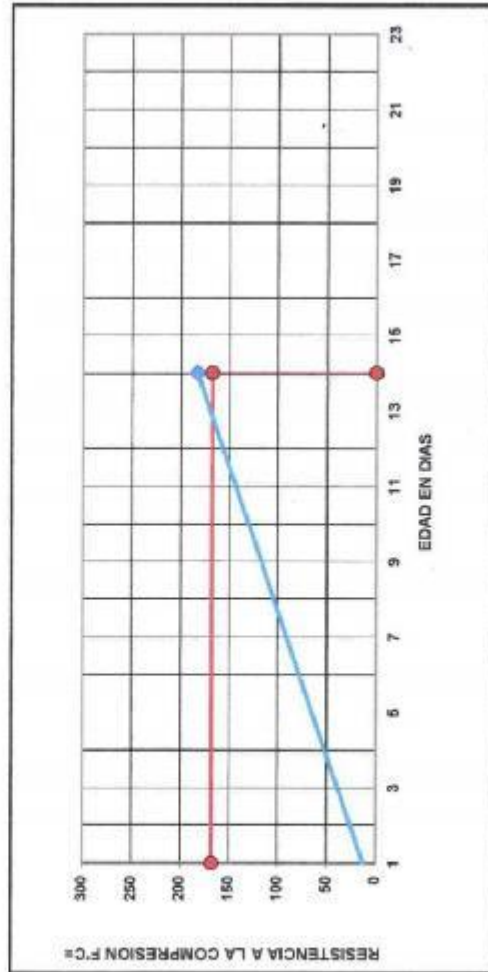
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA   |          | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc<br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|----------|-------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |                 | Cm2    | TOTAL KN | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |               |                         |
| B - 14 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1            | 179.08 | 322.45   | 32800       | 14          | 183.61       | 210           |                         |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider F. Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ingeniero Civil  
Eider F. Villanueva Abal  
CIP 78839



INVERSIONES

EIHFC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

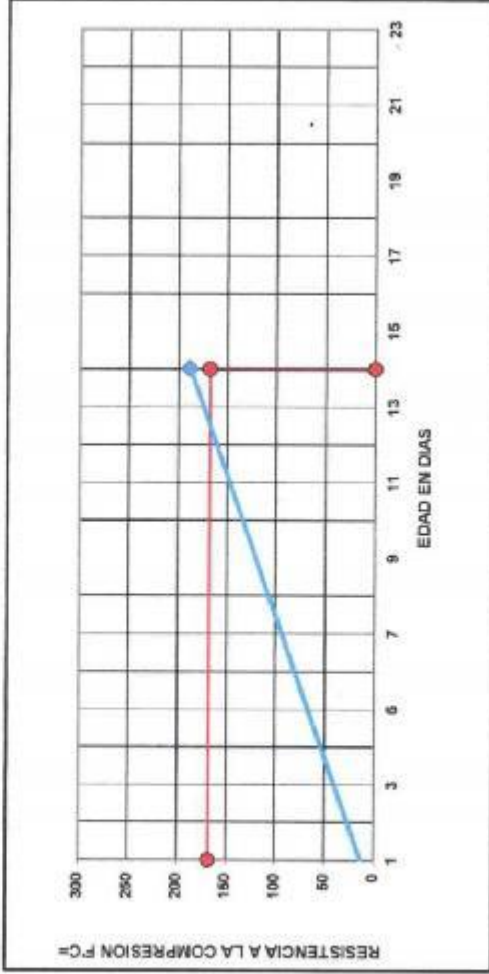
UNIVERSIDAD DE HUANOUCO

FECHA:

14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>cd</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>cd</sub> = Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          |                      |                         |              |                         |                                    |
| B-15   | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 330.98               | 33750                   | 14           | 188.46                  | 210                                |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Eider F. Irribarren Villanueva  
C.R. 70000





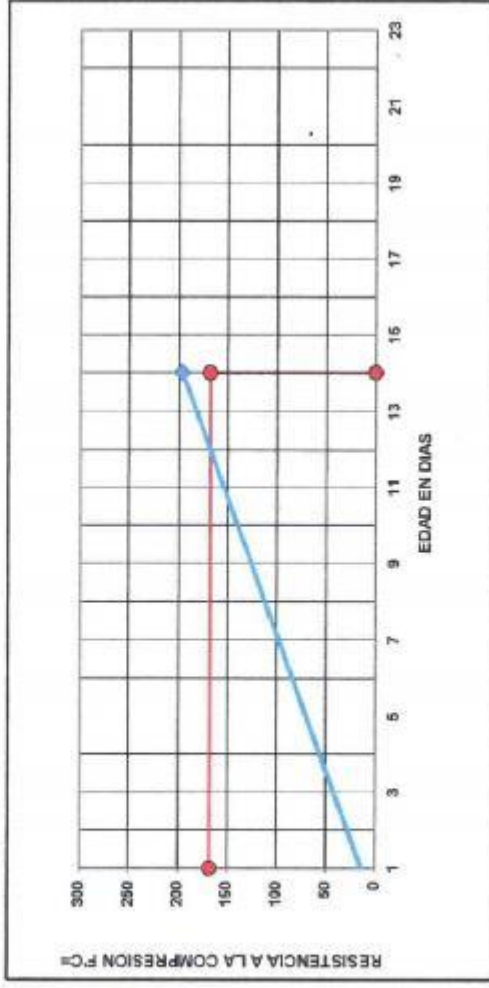
INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |
| B - 16                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 345.22               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 35202                |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 14                   |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 196.57               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leticia Villanueva Abad  
CIP: 78839



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

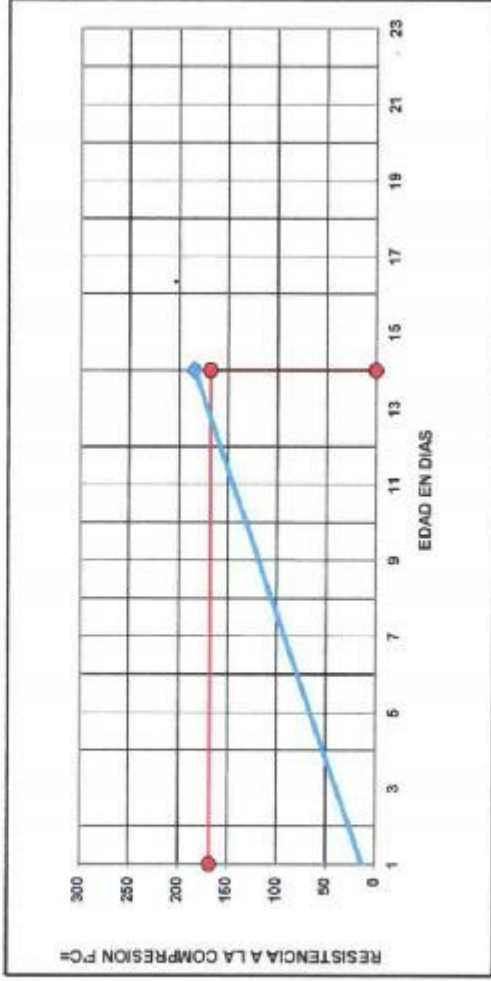
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Hualaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                    |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                          |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:       | 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fg Kg/cm2. | OBJETIVO fo= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| B - 17 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 324.58               | 33097                   | 14           | 184.82     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ingeniero Civil  
Eder F. Iribarren Villanueva  
CIP: 78839





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

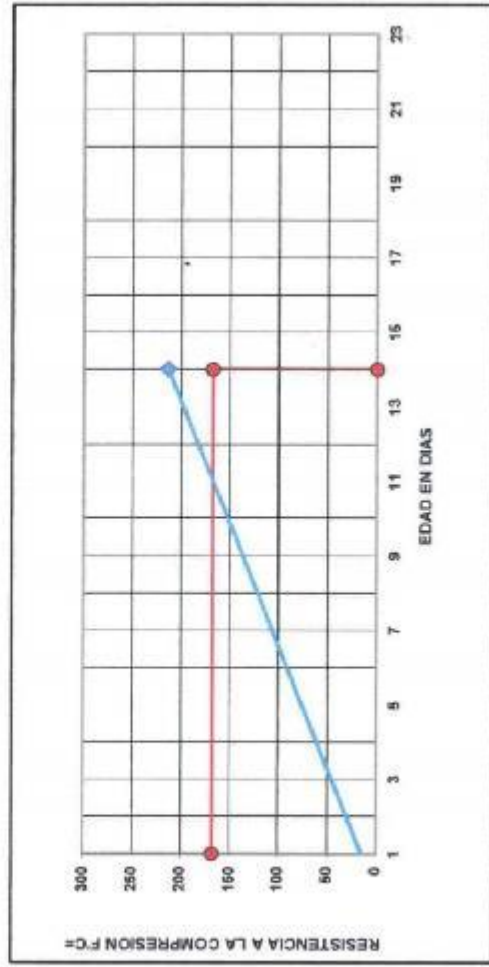
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| B - 18 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 375.42               | 38282                   | 14           | 213.77     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Eder F. Iribarren Villanueva  
CIP: 78333



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASPHALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

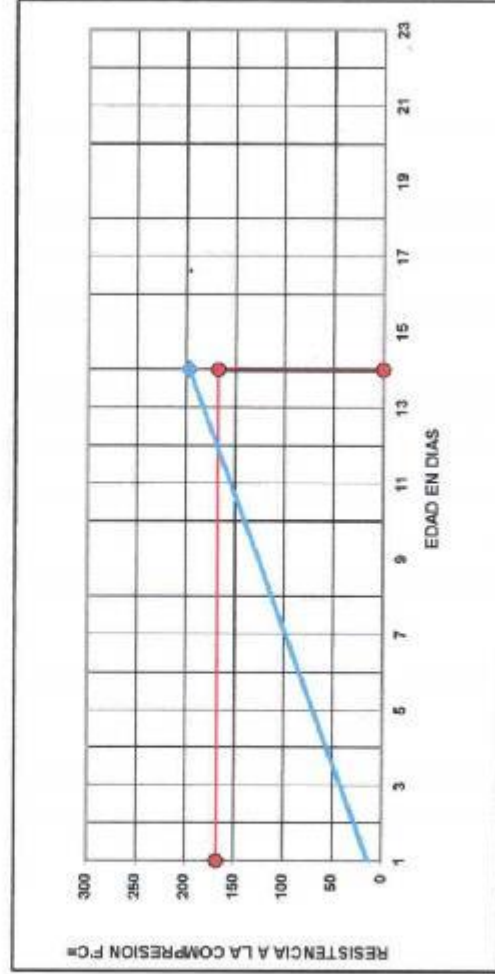
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FECHA:

14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc Kg/cm2. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|---------------------|
| B - 19 | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 346.71               | 35354                   | 14           | 197.42     | 210                 |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leida Villanueva  
CIP. 76000





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

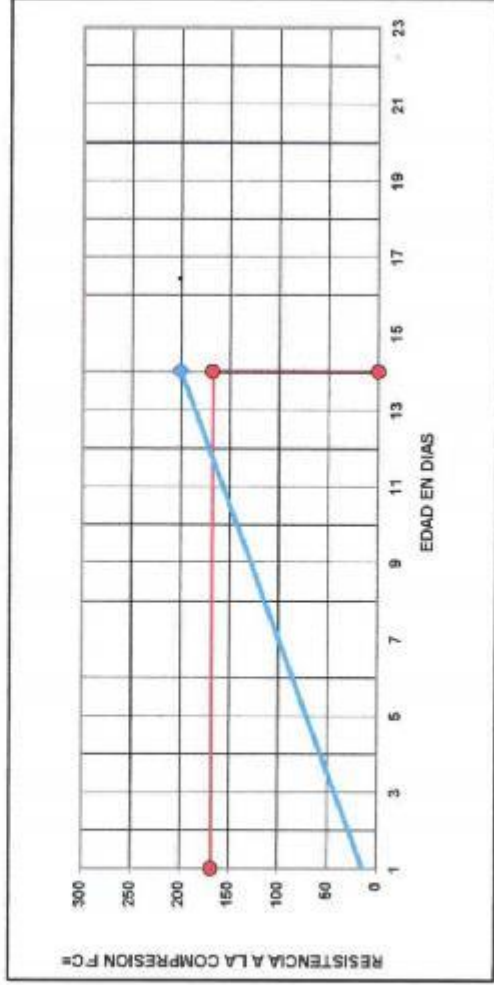
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FECHA:       | 14 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |  |  |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2 | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|----------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |                       |                                  |
| B - 20 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 14/02/2020        | 28/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 352.12      | 35906       | 14           | 200.50                | 210                              |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. J. J. Villanueva Abad  
CIP: 78838



INVERSIONES

EIH S.C.R.L. - PERÚ

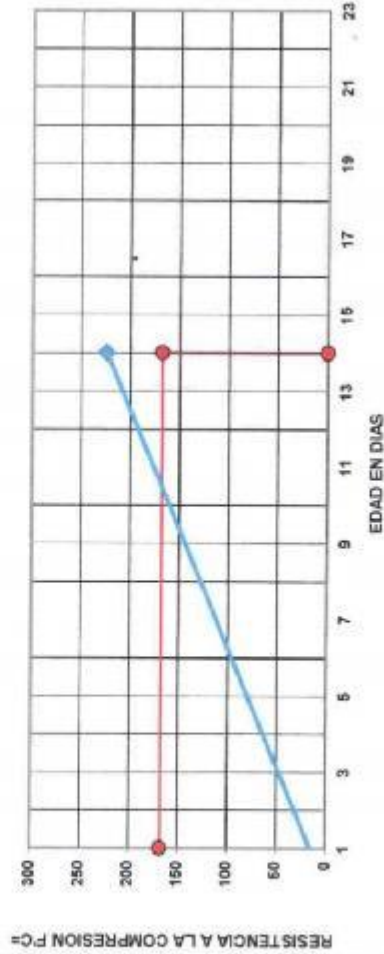
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2 | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |           |                      |
| B - 21 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 394.58               | 40235                   | 14           | 224.68    | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leobidas Villanueva Abad  
CIP: 78839





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERÚ**

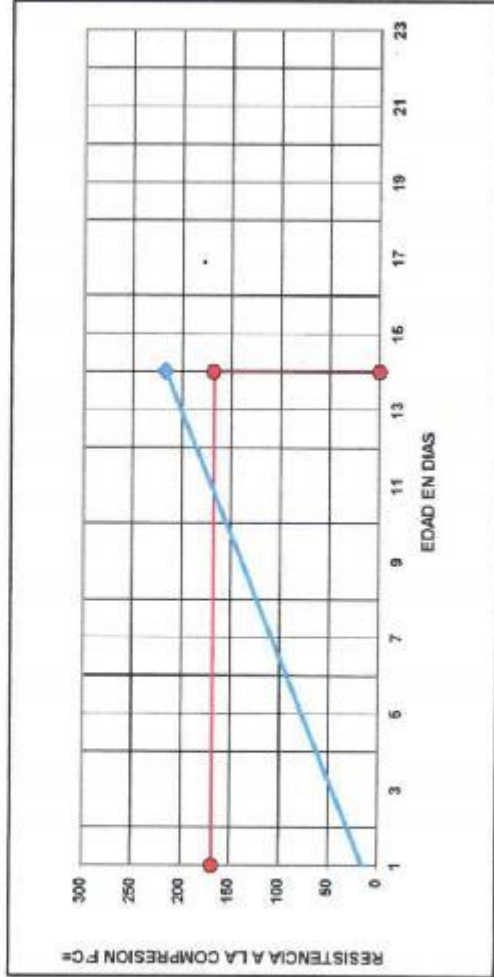
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASPALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| <b>FECHA:</b>       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| B - 22 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 381.23      | 38874       | 14           | 217.08     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



*Elder R. Villanueva*  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920098390

*Ing. Leobardo Villanueva Abad*  
CIP: 78639

EH&EC S.C.R.L.

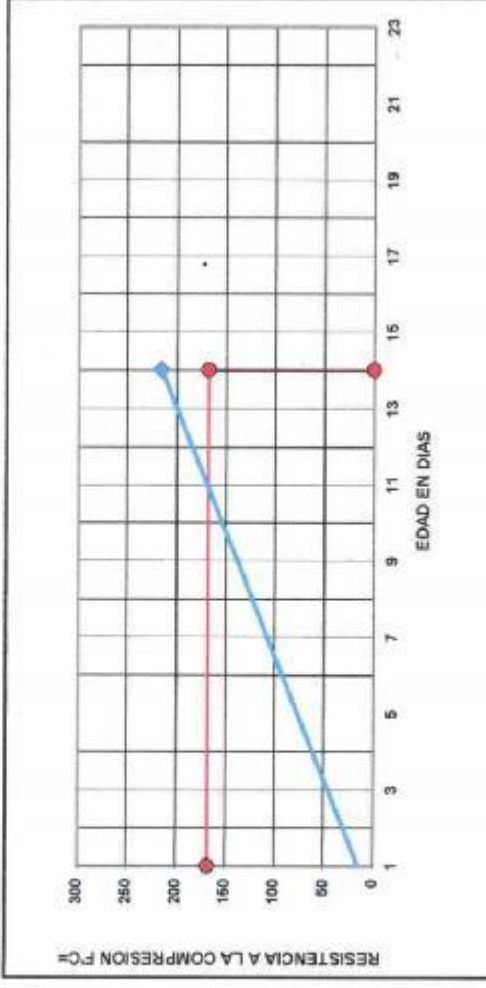
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASPALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |                 |             |             |                            |                 |                           |                                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | f <sub>c</sub><br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>f <sub>c</sub> = Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |                 |             | TOTAL KN    |                            |                 |                           |                                      |
| B - 23                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 23/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 379.61      | 38709                      | 14              | 218.18                    | 210                                  |



NOTA: LA PRÓBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leopoldo Villanueva Abad  
CIP 78939





INVERSIONES

**EHIIEC S.C.R.L. - PERÚ**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Hualлага, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

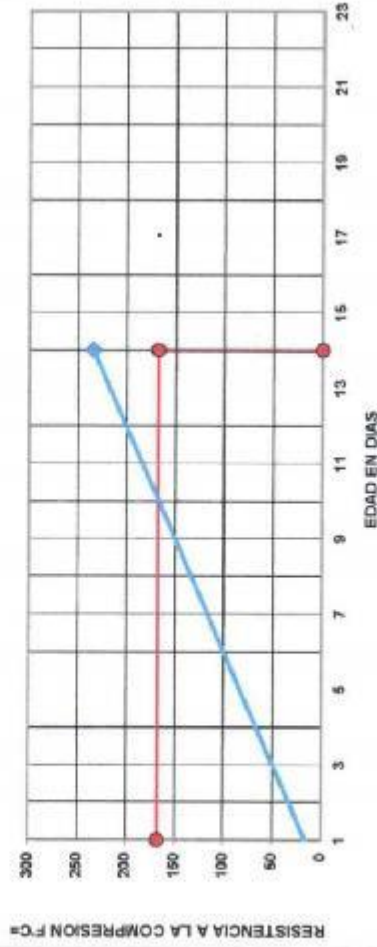
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FECHA:** 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

**VERIFICACION DE CONCRETO POROSO**

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
| B - 24 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 412.15               | 42027                   | 14           | 234.66                 | 210                               |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder E. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LASIFICATORISTA



Ing. Eder E. Iribarren Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



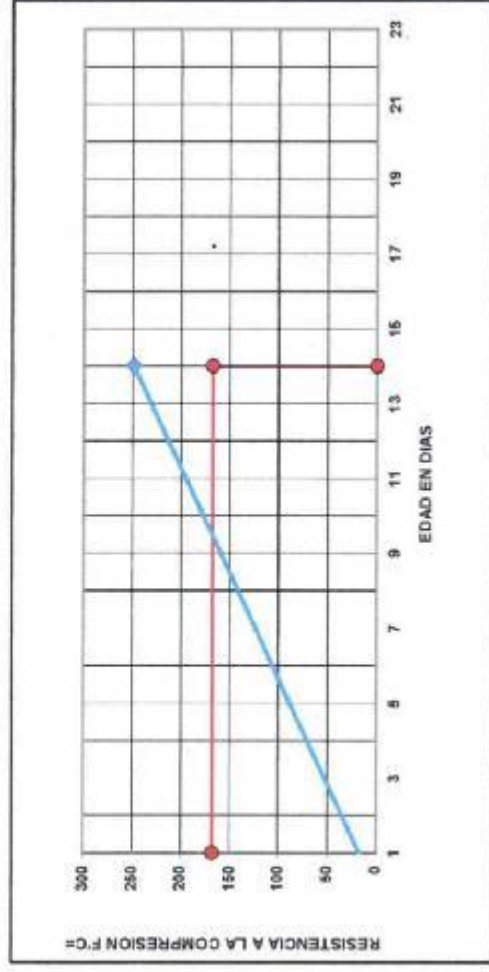
INVERSIONES

**EHIIEC S.C.R.L.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |          |        |             |                         |              |            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|-------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO | AREA   | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 | Cm.      | Cm2    | TOTAL KN    |                         |              |            |                      |
| B - 25                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1     | 179.08 | 437.12      | 44573                   | 14           | 248.90     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

*[Signature]*

Ingeniero Villanueva Eder  
CIP: 78899

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.** PERÚ

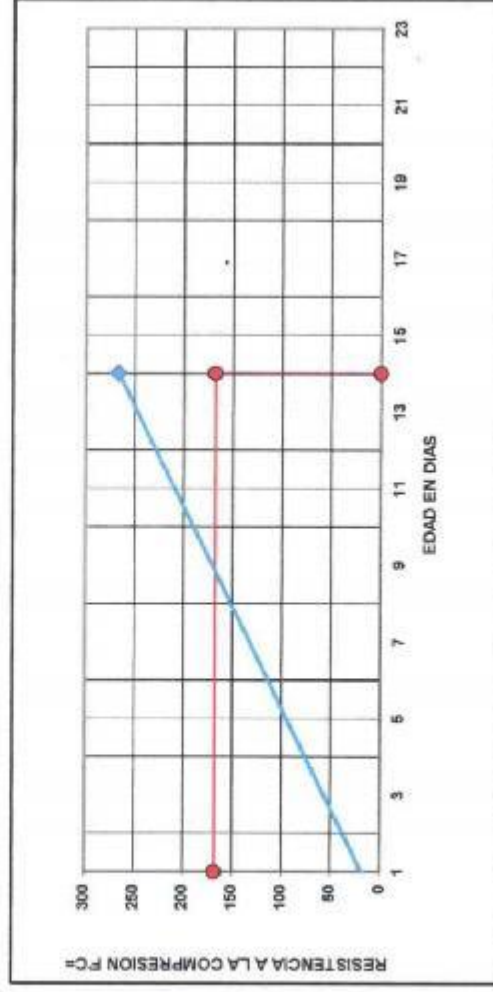
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIA METRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>cc</sub> Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------------------|----------------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |               |          |                      |                         |              |                        |                                  |
| B - 26 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1          | 179.08   | 468.15               | 47737                   | 14           | 286.57                 | 210                              |



NOTA: LA PROBIETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eider F. Irrigoin Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leánidas Villanueva Abol**  
CIP 78839



INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.** - PERU

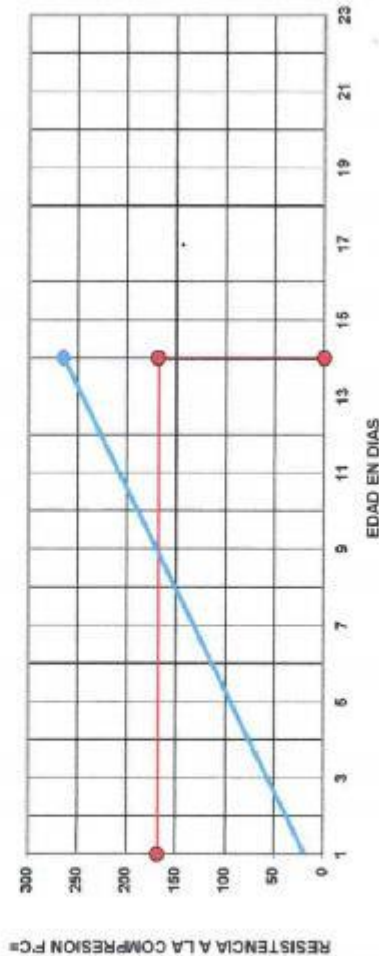
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

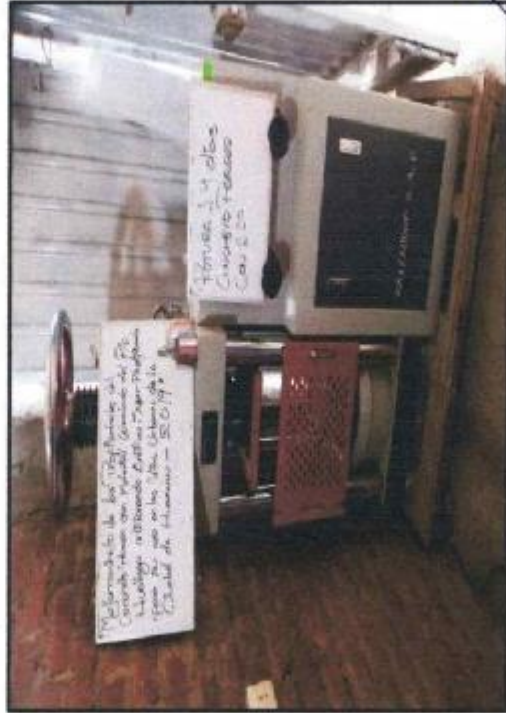
|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| B - 27 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 465.18               | 47434                   | 14           | 284.88     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder E. Irribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

**Ingeniero Villanueva Albal**  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L. - PERU**

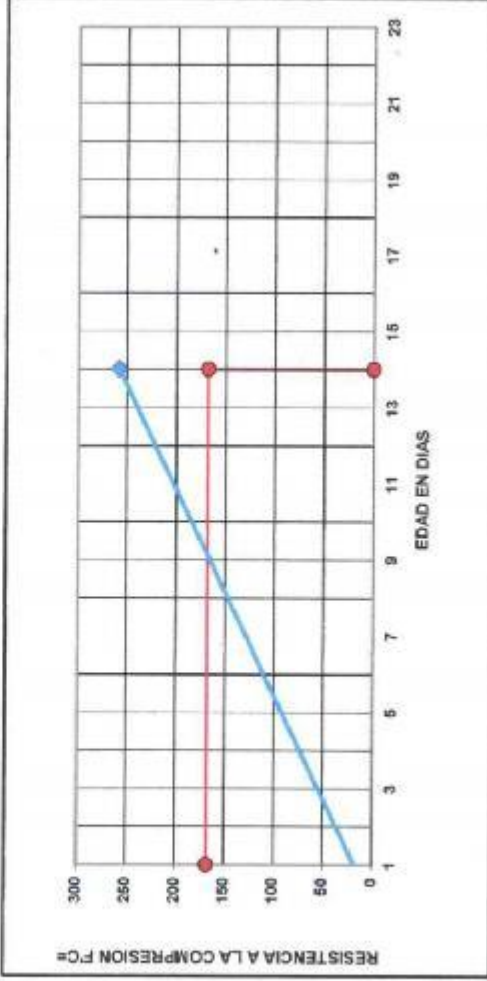
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DÍAMETRO<br>Cm. | ÁREA<br>Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DÍAS | fc<br>Kg/cm2. | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|--|----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
|        |                                                                             |                   |                 |                 |             | TOTAL KN    |  |                            |                 |               |                         |
| B - 28 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER<br>PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE<br>2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1            | 179.08      | 454.36      |  | 46331                      | 14              | 258.72        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leobardo Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920098390



INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

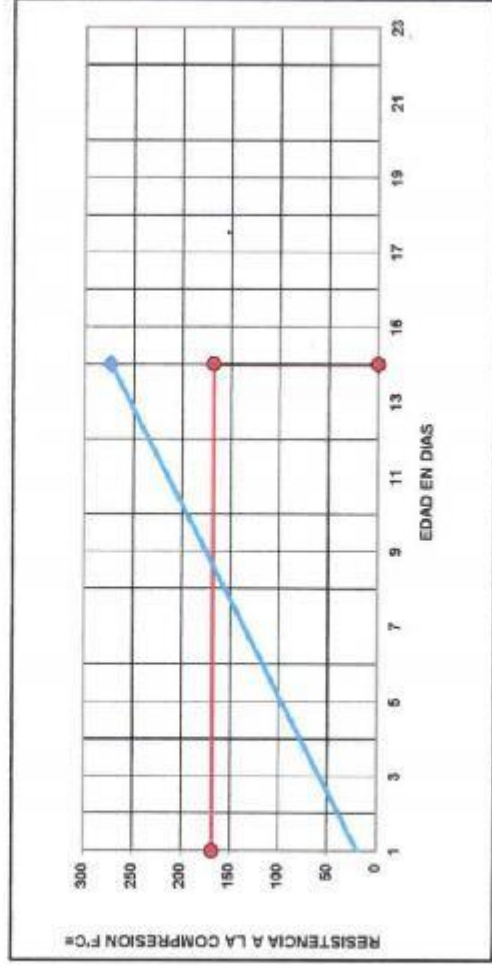
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| B - 29 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 480.59               | 49006                   | 14           | 273.66     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leoberto Villanueva Albal  
CIP. 78839





INVERSIONES

**EIH S.C.R.L.**

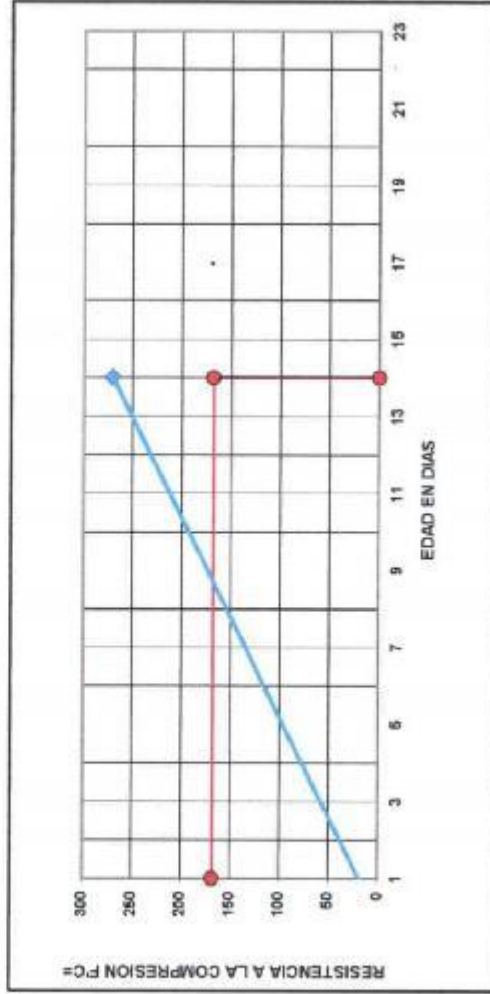
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASPHALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

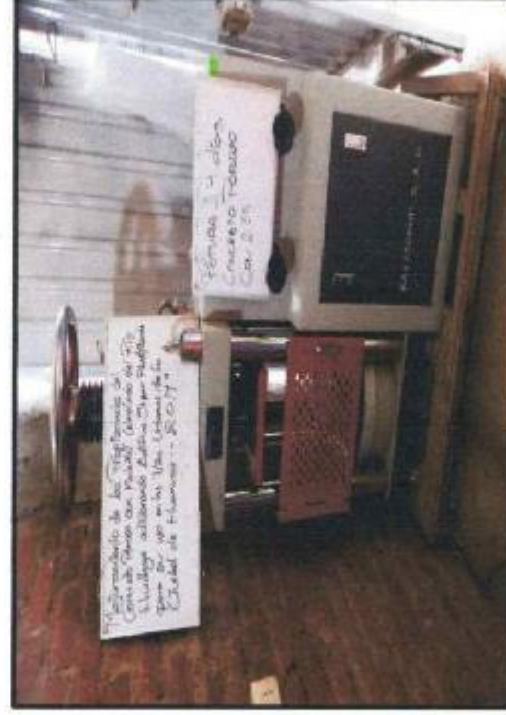
|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 15 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| B - 30 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 15/02/2020        | 29/02/2020      | 15.1         | 179.08   | 475.40               | 48477                   | 14           | 270.70     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Jaidur Villanueva Abol  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

---

## ANEXO 15 ROTURA 28 DÍAS





INVERSIONES

EHIIEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

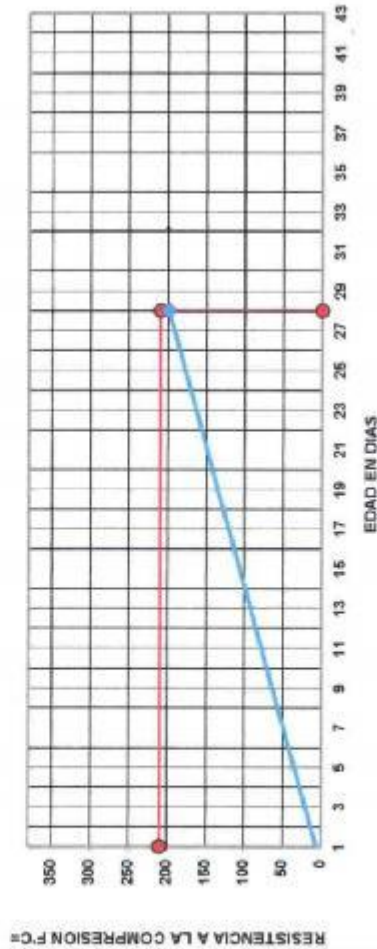
UNIVERSIDAD DE HUANOUCO

FECHA:

10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2 | OBJETIVO fc= Kg/cm2 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------|---------------------|
|        |                                                                         |                   |                 |              |          |                      |                         |              |           |                     |
| C - 1  | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 350.10               | 35700                   | 28           | 199.35    | 210                 |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

EHIIEC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS: "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

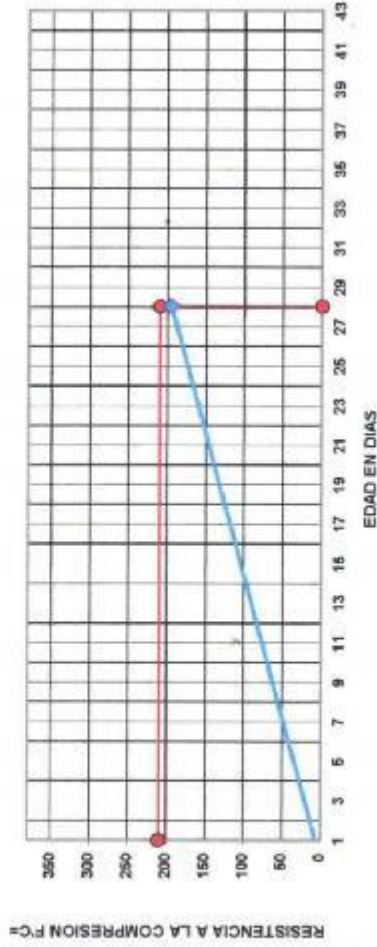
TESISTA: BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA: 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| C-2    | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 342.83               | 34958                   | 28           | 195.21     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Albal  
CIP. 78523

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

TESIS: "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION : HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

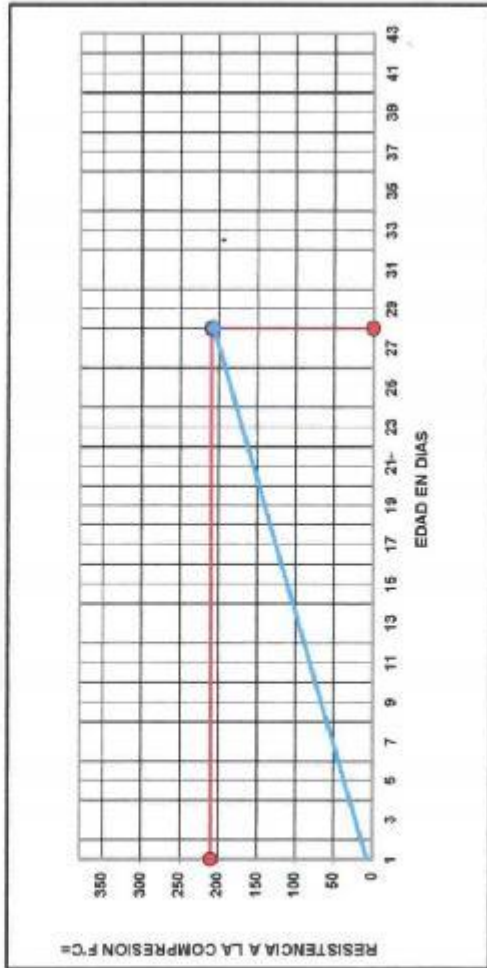
TESISTA: BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FECHA: 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS |  | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------------------|--------------|--|-------------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |                         |              |  |                         |
| C - 3  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 364.58      | 37176                   | 28           |  | 210                     |



NOTA: LA FROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Iribarren Villanueva  
CIP: 768923

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

EIHCO S.C.R.L. - PERÚ

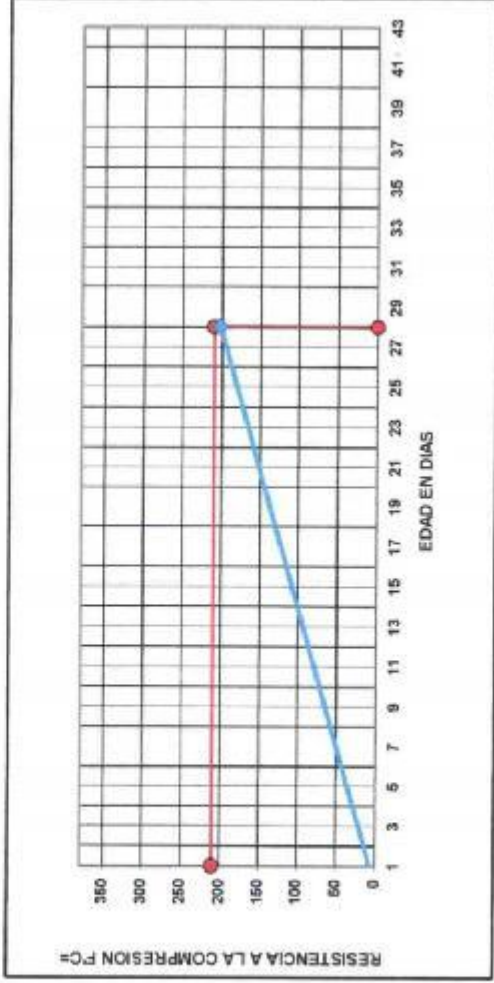
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | AREA Cm² | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm². | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm². |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
| C - 4  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 355.47               | 36247                   | 28           | 202.41                 | 210                               |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Elder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonidas Villanueva Albal  
CIP. 78853

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERÚ

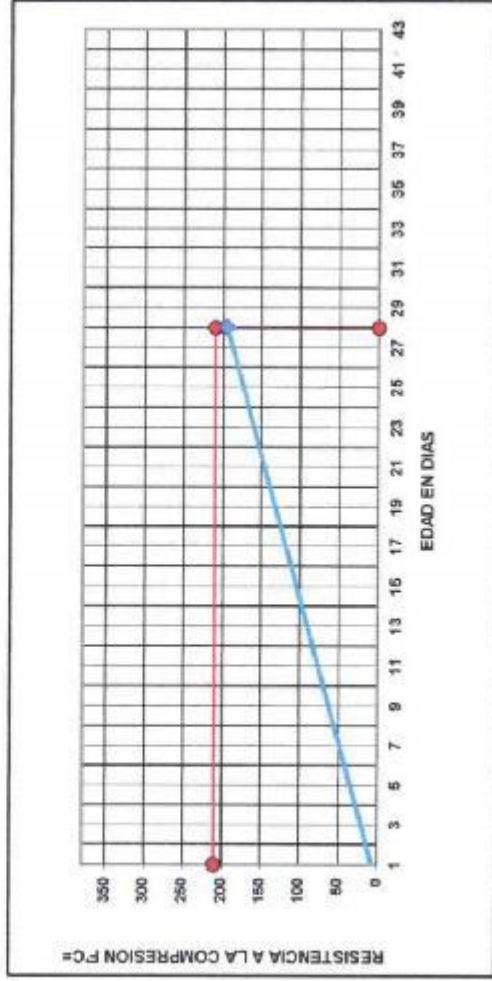
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>cd</sub> Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------------------|
| C - 5  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 342.85               | 34960                   | 28           | 196.22     | 210                              |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Elder E. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leóndis Villanueva Abol  
CIP. 73839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

TESIS:

"Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

UBICACION :

HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO

TESISTA:

BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

UNIVERSIDAD:

UNIVERSIDAD DE HUANOUCO

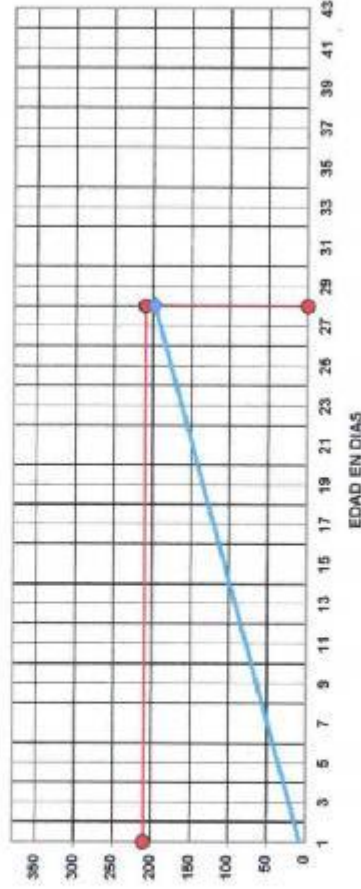
FECHA:

10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Gm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc      |             | OBJETIVO |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|---------|-------------|----------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              | Kg/cm2. | fc= Kg/cm2. |          |
| C - 6  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 348.29      | 35515       | 28           | 198.32  |             | 210      |

RESISTENCIA A LA COMPRESION Fc=



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Irribarra Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leidy Vilanova Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





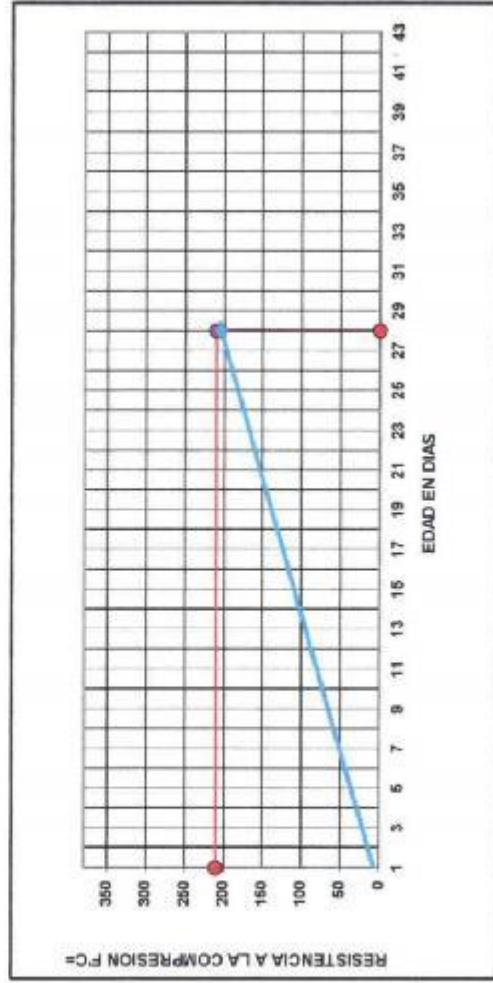
INVERSIONES

EIH S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:                 | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |          |        |             |             |              |        |                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|-------------|-------------|--------------|--------|-------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO | AREA   | RESISTENCIA | RESISTENCIA | EDAD EN DIAS | fc     | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 | Cm.      | Cm2    | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |        |                         |
| C - 7                           | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1     | 179.08 | 359.78      | 36687       | 28           | 204.86 | 210                     |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Eider F. Irribarren Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.** - PERÚ

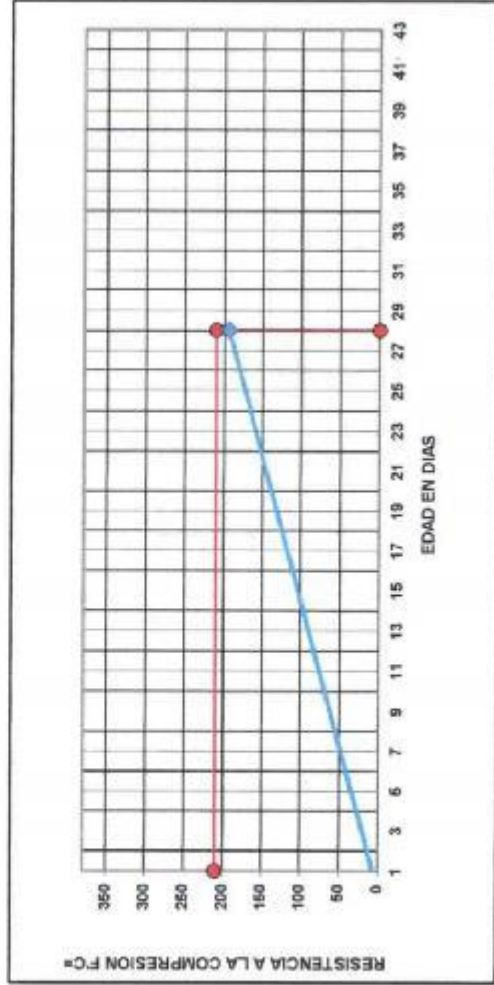
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| <b>FECHA:</b>       | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | ÁREA<br>Cm² | RESISTENCIA<br>TOTAL KN | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | fc<br>Kg/cm². | OBJETIVO<br>fc= Kg/cm². |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
|        |                                                                             |                   |                 |                 |             |                         |                            |                 |               |                         |
| C - 8  | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER<br>PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE<br>0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1            | 179.08      | 340.25                  | 34695                      | 28              | 193.74        | 210                     |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



*Eder F. Iribarren Villanueva*  
TECNICO LABORATORISTA

*Ing. Leonidas Villanueva Albal*  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



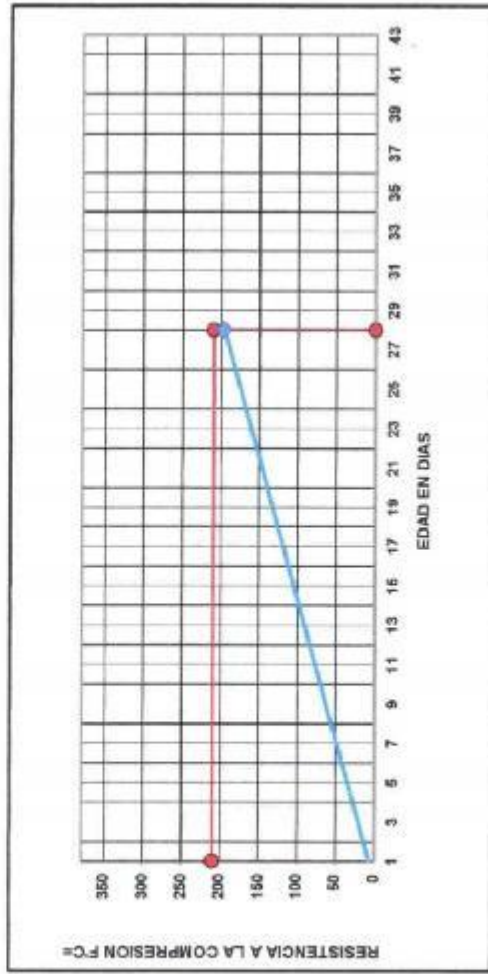
INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:                 | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |          |        |             |                         |              |        |          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|-------------|-------------------------|--------------|--------|----------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO | AREA   | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc     | OBJETIVO |
|                                 |                                                                       |                   |                 | Cm.      | Cm2    | TOTAL KN    |                         |              |        |          |
| C - 9                           | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1     | 179.08 | 345.18      | 35199                   | 28           | 198.56 | 210      |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leslie Villanueva A. del  
CIP 78839





INVERSIONES

EHI-EC S.C.R.L. - PERU

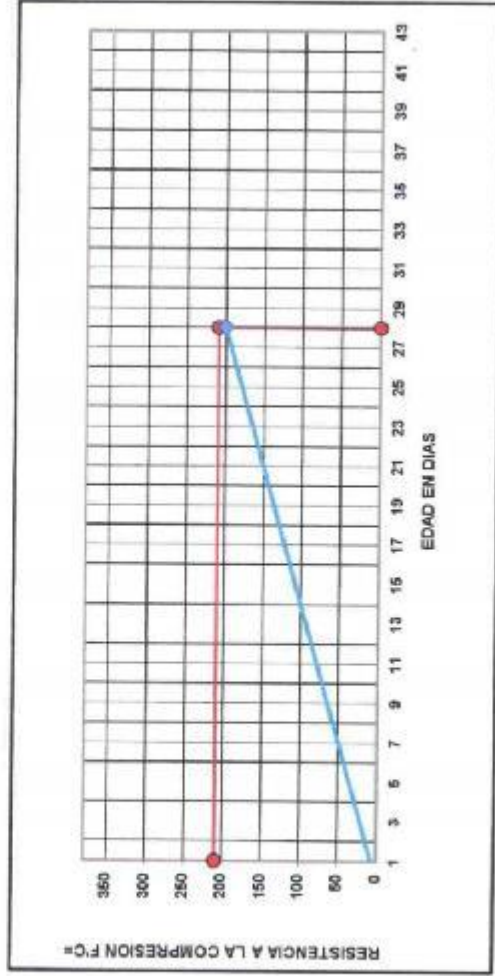
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASPHALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 10 DE FEBRERO - CON 0.5 % (CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                    |

VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS |  | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|--|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |  |            |                      |
| C-10   | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5% | 10/02/2020        | 09/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 353.72               | 36069                   | 28           |  | 201.41     | 210                  |



NOTA. LA PROBEA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eider F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



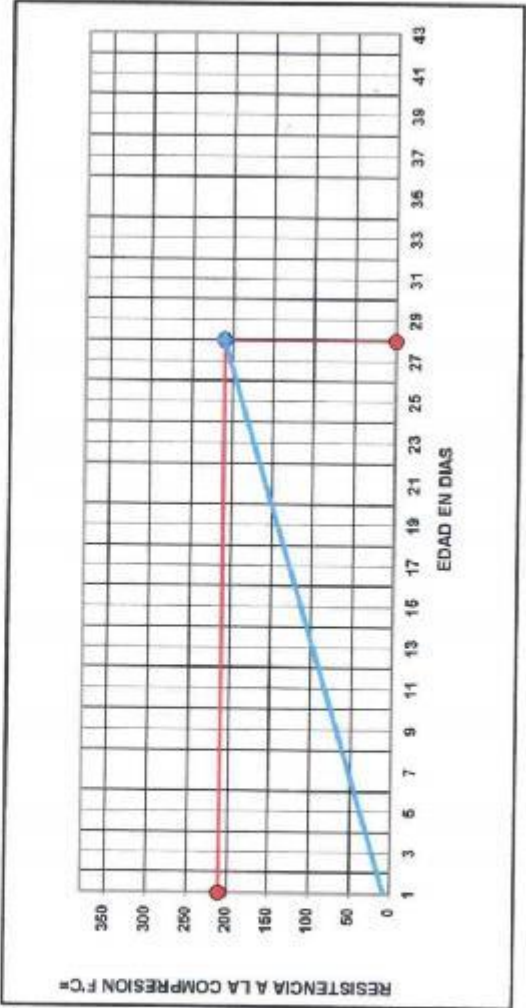
Ing. Edwin Villanueva Albal  
CIP 78539

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |
| C - 11                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 370.30               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 37759                |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 28                   |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 210.85               |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder E. Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERU

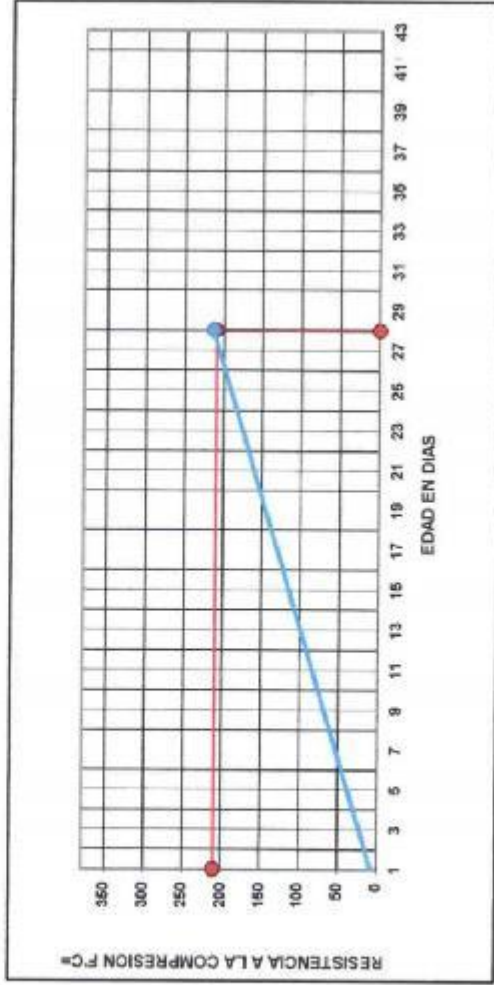
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |  |  |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| C - 12 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 376.46      | 36388       | 28           | 214.38     | 210                  |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Elder E. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leticia Villanueva Abad**  
CIP: 78839



INVERSIONES

**EHIIEC S.C.R.L.**

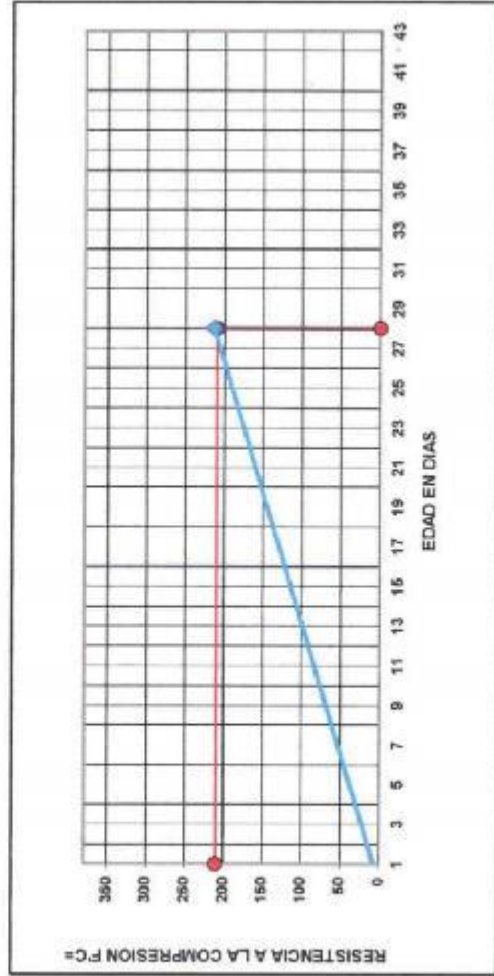
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE   |            | ÁREA   | RESISTENCIA |             | RESISTENCIA | EDAD EN | f <sub>c</sub> | OBJETIVO |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------|-------------|-------------|-------------|---------|----------------|----------|
|        |                                                                       | MUESTREO   | ROTURA     |        | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |             |         |                |          |
| C - 13 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020 | 10/03/2020 | 179.08 | 375.12      | 38251       | 28          | 213.60  | 210            |          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder E. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Adolfo Villanueva Albal  
CIP: 78839





INVERSIONES

EIH-EC S.C.R.L. - PERU

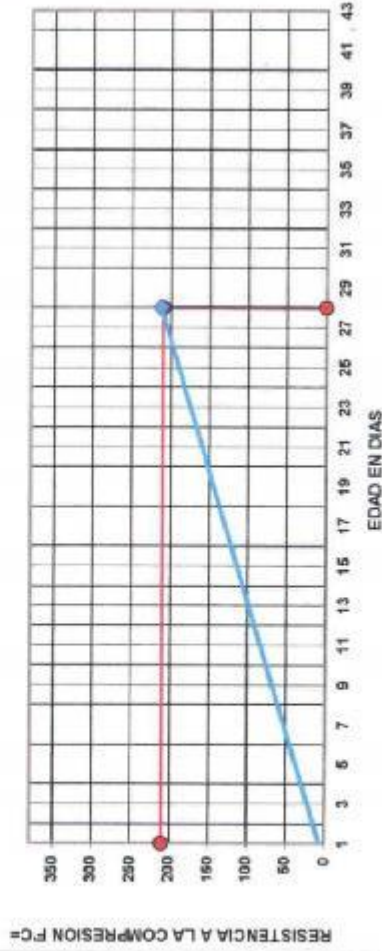
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|--|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |  |                         |              |            |                      |
| C - 14 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 374.45      |  | 38183                   | 28           | 213.22     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



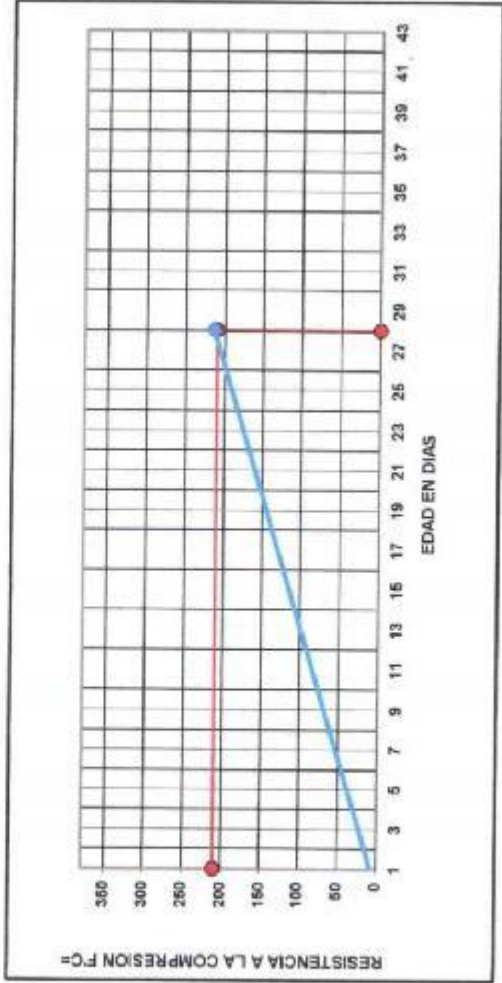
Eder F. Irujo Pen Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leticia Villanueva  
CIP 76839

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Hualлага, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |          |        |             |             |         |        |          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|-------------|-------------|---------|--------|----------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO | AREA   | RESISTENCIA | RESISTENCIA | EDAD EN | fc     | OBJETIVO |
|                                 |                                                                       |                   |                 | Cm.      | Cm2    | TOTAL KN    | TOTAL EN KG | DIAS    |        |          |
| C - 15                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1     | 179.08 | 376.24      | 38365       | 28      | 214.23 | 210      |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

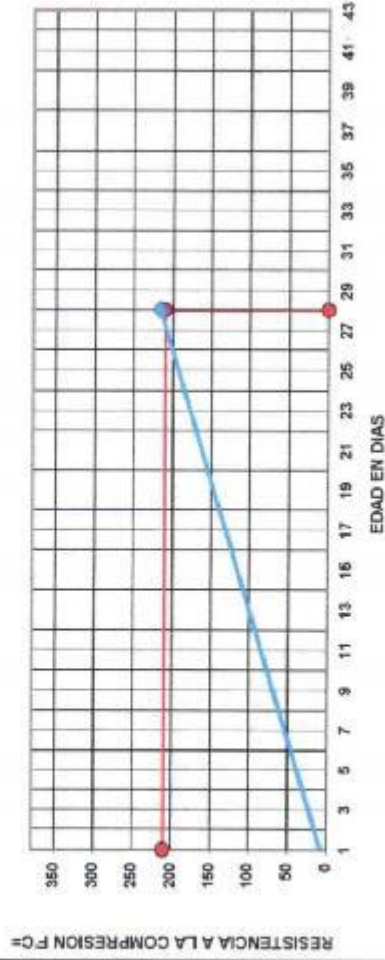
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> . | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> . |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| C - 16 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 178.08               | 379.90               | 38738                   | 28           | 216.32                              | 210                                            |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irrigoyen Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonidas Villanueva Albal  
CIP: 70839





INVERSIONES

EIHCO S.C.R.L. - PERU

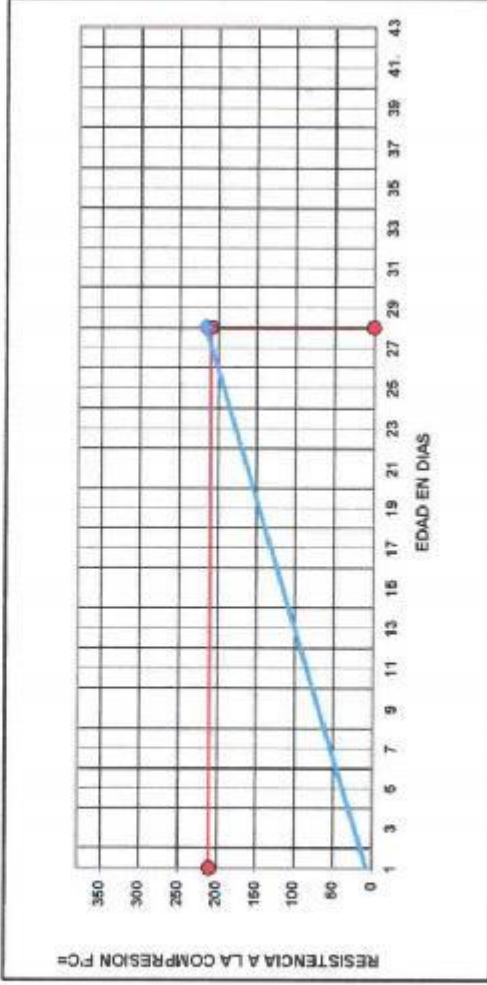
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |  |  |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cml. | AREA Cmq2 | RESISTENCIA TOTAL KN |  | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------|----------------------|--|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |               |           |                      |  |                         |              |            |                      |
| C - 17 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1          | 179.08    | 381.34               |  | 38885                   | 28           | 217.14     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eider F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Luis E. Villanueva  
CIP: 78803



INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

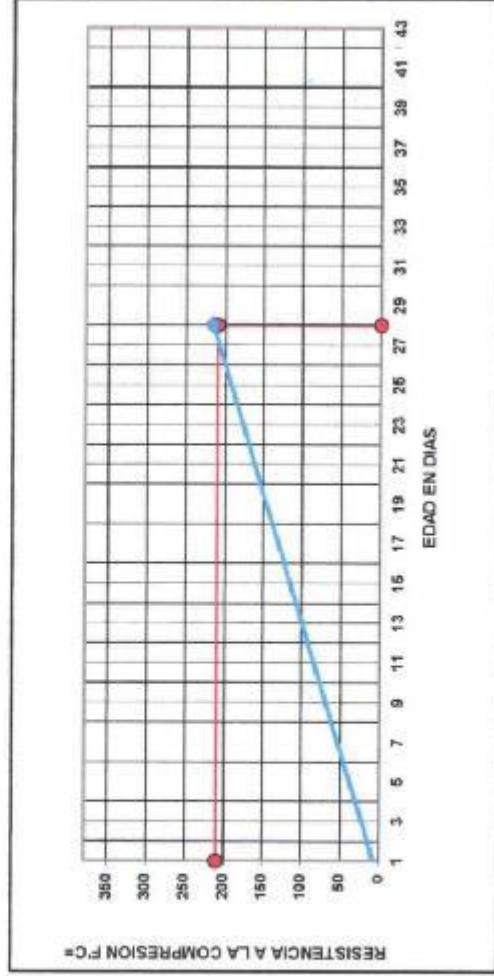
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANOUCO - HUANOUCO                                                                                                                                                                   |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANOUCO                                                                                                                                                                         |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|--|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |  |                         |              |            |                      |
| C - 18 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.98   | 379.18      |  | 38666                   | 28           | 215.91     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Edgar F. Irizarry Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Luis Villanueva  
CIP: 78639





# INVERSIONES EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

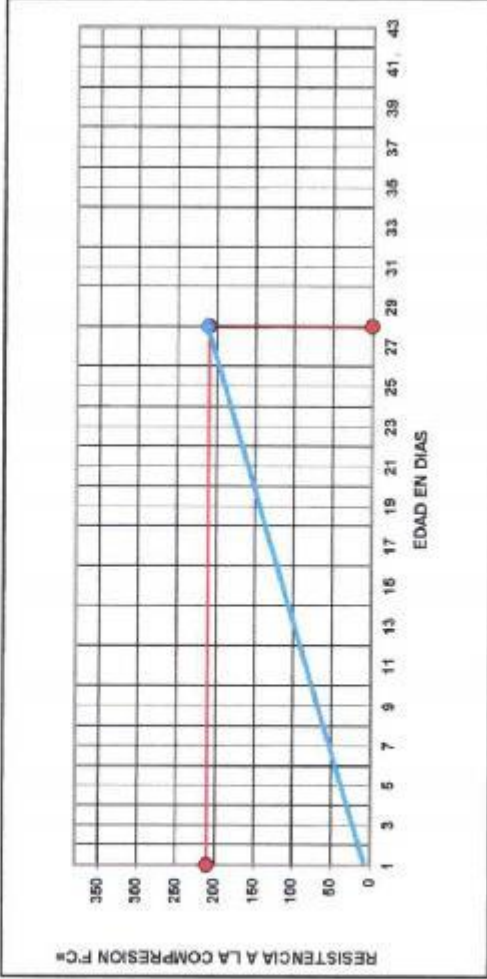
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fe- Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| C - 19 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 373.61               | 38097                   | 28           | 212.74     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



*Eider E. Iribarren Villanueva*  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "G" PILLO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

*Ing. Leticia Villanueva Albal*  
CIP. 78839





INVERSIONES

**EIHIEC S.C.R.L.**

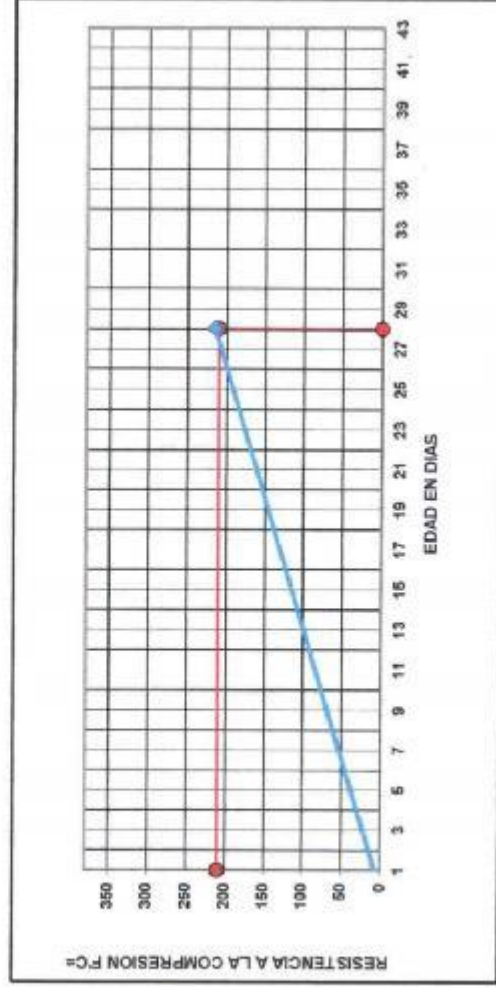
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 11 DE FEBRERO - CON 1.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE )                                                                                                                                        |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| C - 20 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5% | 11/02/2020        | 10/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 377.60               | 38504                   | 28           | 215.01     | 210                  |



NOTA: LA PROMETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder E. Irigoyen Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

**Ing. Leobardo Villanueva**  
CIP. 78839



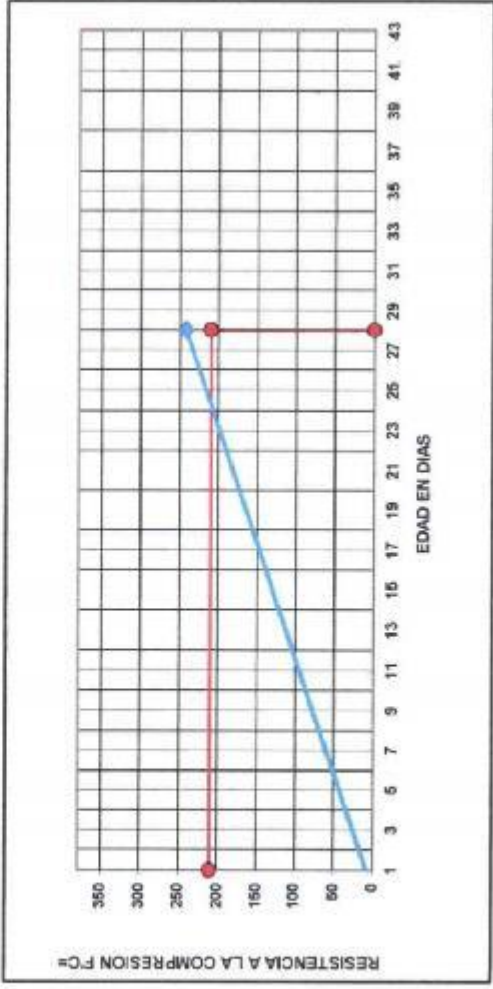
# INVERSIONES **EIHIEC S.C.R.L.** - PERÚ LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

## ROTURA A LA COMPRESION

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| C - 21 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 178.08   | 425.68               | 43407                   | 28           | 242.39     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



*Eder F. Irrigaiten Villanueva*  
 TECNICO LABORATORISTA

*Ing. Jairo Luis Villanueva Aland*  
 CIP: 78830

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERU

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESION

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

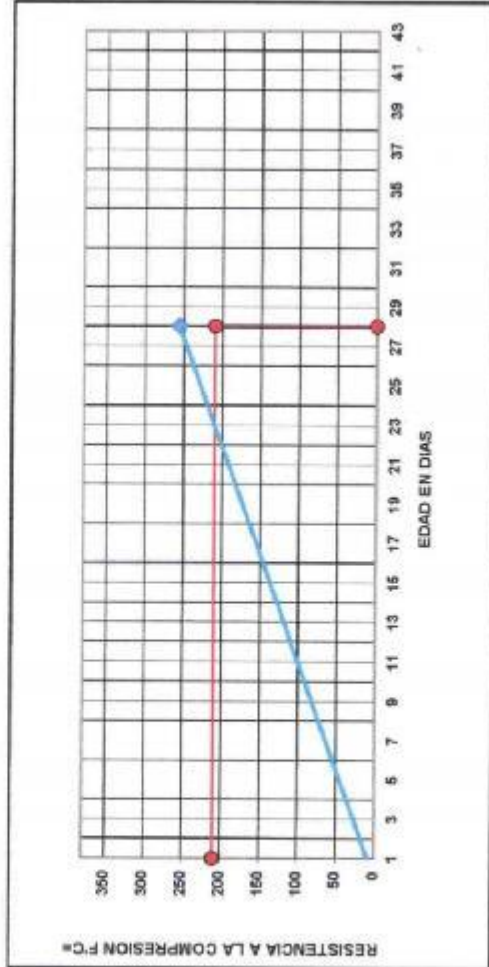
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

**FECHA:** 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm <sup>2</sup> . | OBJETIVO fc= Kg/cm <sup>2</sup> . |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|
| C - 22 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08               | 450.36               | 45923                   | 28           | 256.44                  | 210                               |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Eder F. Iribarren Villanueva  
CIP. 78839





INVERSIONES

EHIIEC S.C.R.L. - PERÚ

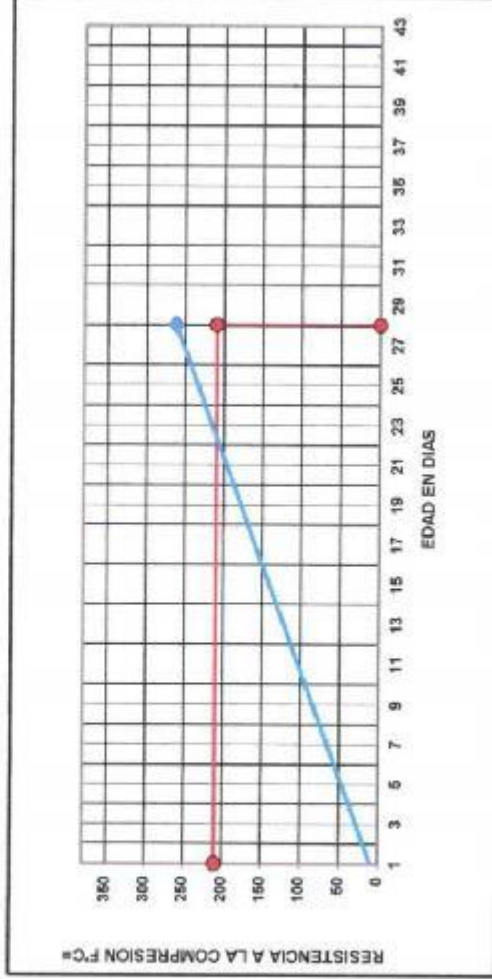
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FECHA:       | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |  |  |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | ÁREA Cm² | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm². | OBJETIVO fc= Kg/cm². |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |            |                      |
| C - 23 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 461.25               | 47034                   | 28           | 262.64     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonardo Villanueva Abad  
CIP: 78839





INVERSIONES

**EHEC S.C.R.L. - PERÚ**

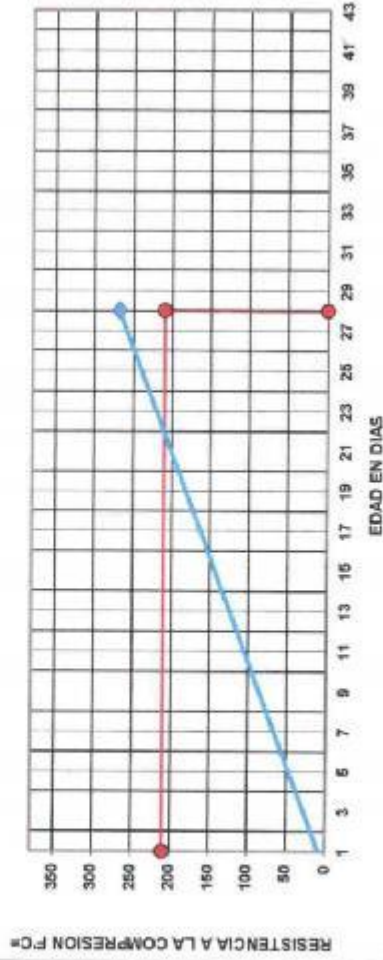
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|                     |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b> | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>       | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| C - 24 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 471.59               | 48088                   | 28           | 268.53     | 210                  |



NOTA. LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



PRESENCIA DEL COMITADO DE CALIDAD  
Eder F. Iriarte Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Eder F. Villanueva Albal  
CIP: 78339





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## ROTURA A LA COMPRESIÓN

**TESIS:** "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Hualлага, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019"

**UBICACION :** HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO

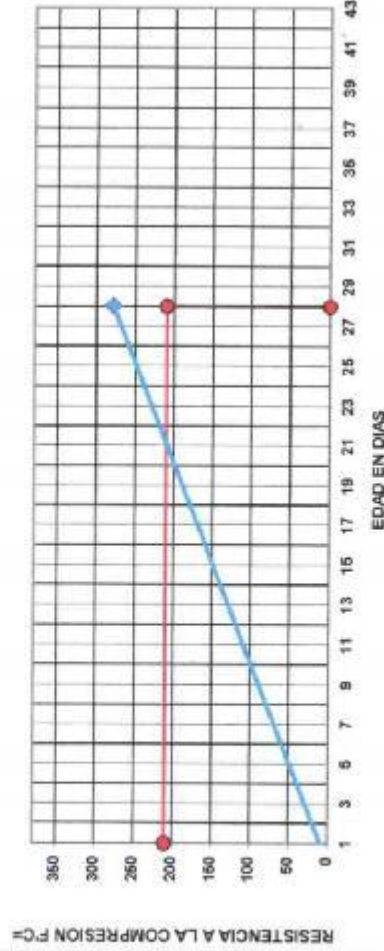
**TESISTA:** BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD DE HUANUCO

**FECHA:** 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)

## VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA |             | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm2. | OBJETIVO fc= Kg/cm2. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------------|------------|----------------------|
|        |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    | TOTAL EN KG |              |            |                      |
| C - 25 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 489.52      | 49916       | 28           | 278.74     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Ing. Eder F. Irribarra Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "G" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Lázaro Villanueva Alcalá  
CIP: 76839



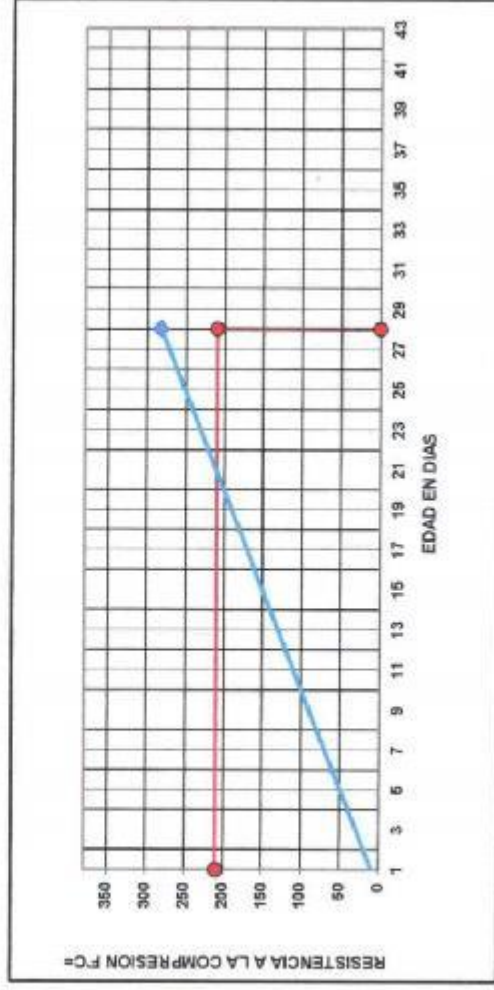


# INVERSIONES EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION:             | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |             |                         |              |            |                      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|-------------|-------------------------|--------------|------------|----------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | ÁREA Cm² | RESISTENCIA | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | fc Kg/cm². | OBJETIVO fe= Kg/cm². |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          | TOTAL KN    |                         |              |            |                      |
| C - 26                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 496.15      | 50592                   | 28           | 282.52     | 210                  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



PROFESOR: Eder E. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORIO

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonardo Villanueva Albal  
CIP: 78839





INVERSIONES

EIHIEC S.C.R.L. - PERÚ

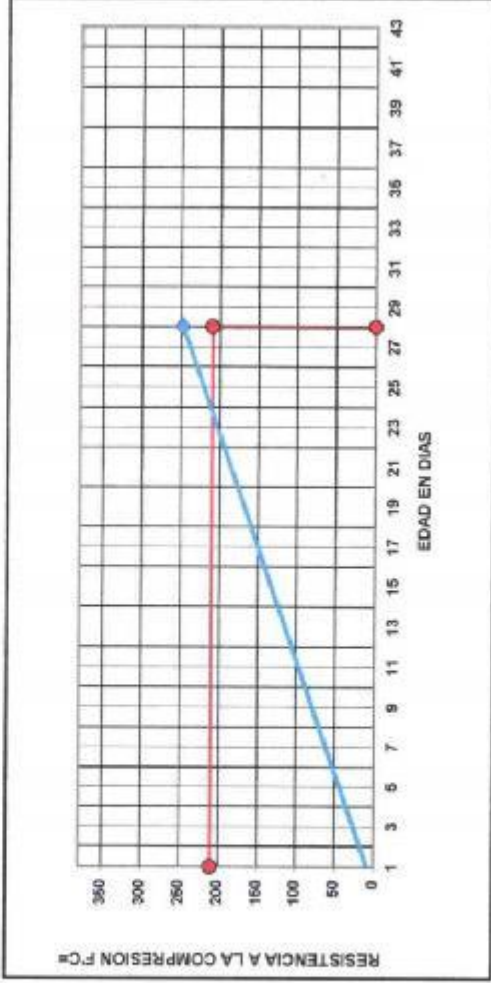
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |  |  |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |  |  |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |  |  |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |  |  |
| FECHA:       | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |  |  |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                                    | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO<br>Cm. | AREA<br>Cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA |  | RESISTENCIA<br>TOTAL EN KG | EDAD EN<br>DIAS | f <sub>c</sub><br>Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO<br>f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-------------|--|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
|        |                                                                             |                   |                 |                 |                         | TOTAL KN    |  |                            |                 |                                      |                                                 |
| C - 27 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER<br>PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE<br>2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1            | 179.08                  | 435.78      |  | 44438                      | 28              | 248.14                               | 210                                             |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



Ing. Leobardo Villanueva Abad  
CIP: 78839





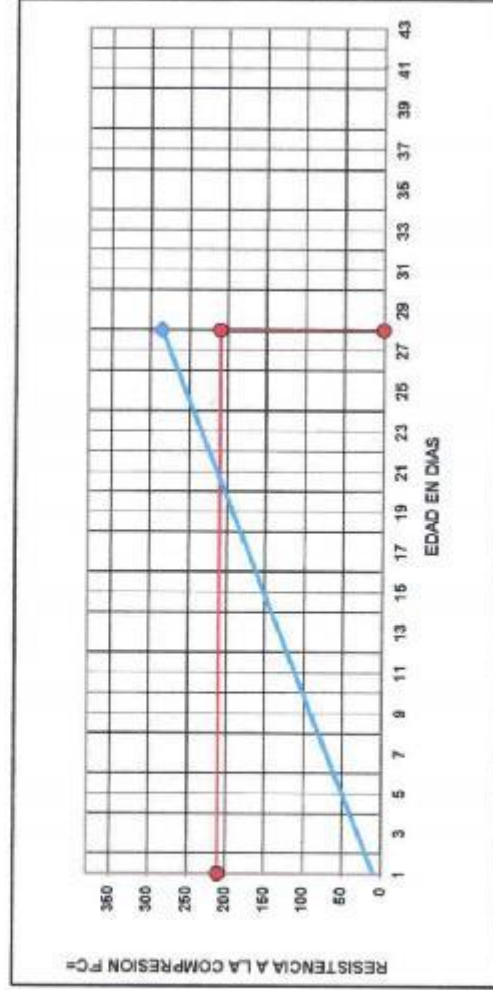
INVERSIONES

**EHIIEC S.C.R.L. - PERU**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

| ROTURA A LA COMPRESION |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TESIS:</b>          | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Rio Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vias Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| <b>UBICACION :</b>     | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| <b>TESISTA:</b>        | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| <b>UNIVERSIDAD:</b>    | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| <b>FECHA:</b>          | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |                        |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIÁMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm2. | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm2. |
|                                 |                                                                       |                   |                 |              |          |                      |                         |              |                        |                                   |
| C - 28                          | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.03   | 502.15               | 51204                   | 28           | 285.93                 | 210                               |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



**Eder F. Iribarren Villanueva**  
TECNICO LABORATORISTA

*[Signature]*

Ing. Leoncio Villanueva Abad  
CIP: 76839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390





INVERSIONES

EHEC S.C.R.L. - PERÚ

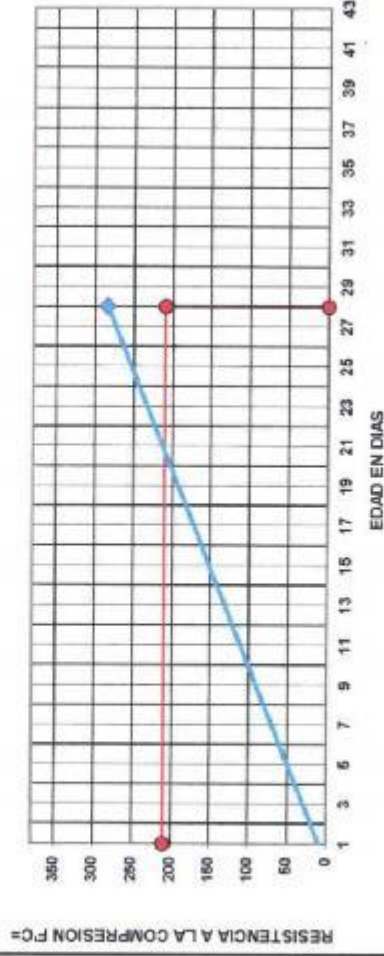
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### ROTURA A LA COMPRESIÓN

|              |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:       | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :  | HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:     | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:       | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

### VERIFICACION DE CONCRETO POROSO

| CODIGO | ELEMENTO                                                              | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | AREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN | RESISTENCIA TOTAL EN KG | EDAD EN DIAS | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> | OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| C - 29 | CONCRETO POROS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 15.1         | 179.08   | 499.88               | 50971                   | 28           | 284.63                            | 210                                          |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



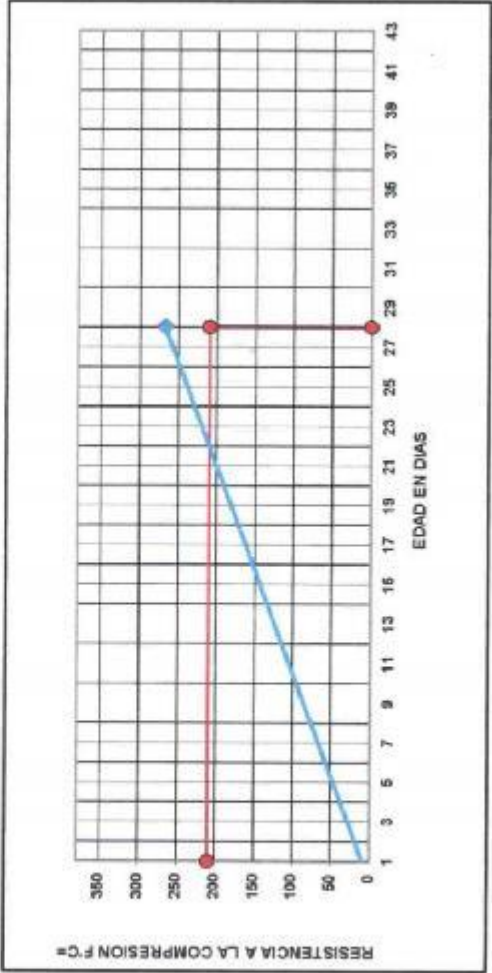
Eider F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUÁNUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

Ing. Leonardo Villanueva Albal  
CIP. 78839

| ROTURA A LA COMPRESIÓN |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TESIS:                 | "Mejoramiento de las Propiedades del Concreto Poroso con Material Colmatado del Río Huallaga, adicionando Aditivo Super Plastificante para uso en la Vías Urbanas de la Ciudad de Huanuco-2019" |
| UBICACION :            | HUÁNUCO - HUANUCO - HUANUCO                                                                                                                                                                     |
| TESISTA:               | BACH. FRANCO SEBASTIAN ESCALANTE RIOS                                                                                                                                                           |
| UNIVERSIDAD:           | UNIVERSIDAD DE HUANUCO                                                                                                                                                                          |
| FECHA:                 | 12 DE FEBRERO - CON 2.5 % (ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE)                                                                                                                                         |

| VERIFICACION DE CONCRETO POROSO |                                                                         |                   |                 |              |          |                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|----------|------------------------------------------|
| CODIGO                          | ELEMENTO                                                                | FECHA DE MUESTREO | FECHA DE ROTURA | DIAMETRO Cm. | ÁREA Cm2 | RESISTENCIA TOTAL KN                     |
| C - 30                          | CONCRETO POROSOS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5% | 12/02/2020        | 11/03/2020      | 35.1         | 179.08   | 469.48                                   |
|                                 |                                                                         |                   |                 |              |          | RESISTENCIA TOTAL EN KG 47873            |
|                                 |                                                                         |                   |                 |              |          | EDAD EN DIAS 28                          |
|                                 |                                                                         |                   |                 |              |          | f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup> 267.33 |
|                                 |                                                                         |                   |                 |              |          | f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup> 210  |



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eider E. Irrigoyen Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Ing. Leoberto Villanueva Alcalá**  
 CIP: 74839

---

## ANEXO 15 PANEL FOTOGRAFICO



## CUARTEO

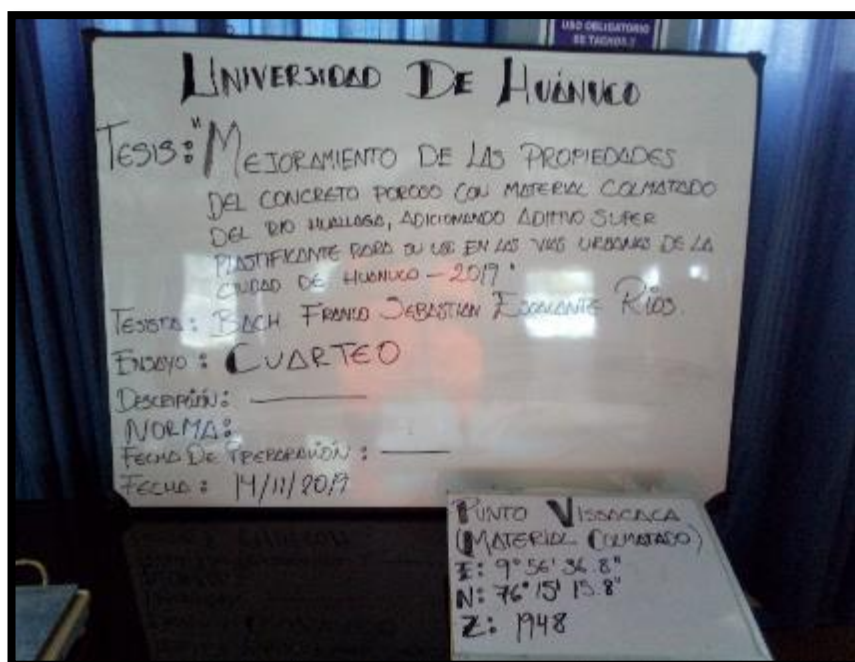


FOTO 1: DESCRIPCION DE LA TESIS DE INVESTIGACION

FOTO 2: SEPARACIONES DE LAS MUESTRAS PARA SU SECADO POR CUARTEO



## CONTENIDO DE HUMEDAD

Se puede observar la determinación del Contenido de Humedad de los agregados del Material Colmatado, mediante las normas del ASTM D-2216.



FOTO 3: LLENAMOS LAS TARAS Y LO PESAMOS



FOTO 4: LLENAMOS EL AGREGADO AL HORNO DURANTE 24 HORAS



FOTO 5: SACAMOS LAS MUESTRAS DEL HORNO DESPUES DE 24 HORAS Y LO PESAMOS.



## ENSAYO DE PESOS VOLUMÉTRICOS

En este ensayo se determinó los pesos volumétricos tanto del material suelto y compactado, cual esta norma tizado en la NTP 400.17



FOTO 6: MATERIALES QUE SE USO PARA EL ENSAYO DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

### PESO VOLUMETRICO DEL AGREGADO FINO



FOTO 7: PRIMERO HACEMOS LAS RESPECTIVAS MEDICIONES, DIAMETRO, ALTURA Y PESAMOS EL RECIPIENTE PARA EL ENSAYO



FOTO 8: SEGUNDO PESAMOS LOS AGREGADOS SUELTO + RECIPIENTE



FOTO 9: TERCERO PESAMOS EL AGREGADO VARILLADO + RECIPIENTE



## PESO VOLUMETRICO DEL AGREGADO GRUESO



FOTO 10: PRIMERO PESAMOS, MEDIMOS EL DIAMETRO Y LA ALTURA DEL RECIPIENTE



FOTO 11: SEGUNDO PESMAO EL AGREGADO SUELTO + RECIPIENTE





FOTO 12: TERCERO PESAMOS EL AGREGADO VARILLADO + RECIPIENTE

## DENSIDAD RELATIVA DE LOS AGREGADOS



FOTO 13: PRIMERO PESAMOS LOS AGREGADOS FINO, GRUESO Y LOS DEJAMOS HASTA EL DIA SIGUIENTE EN AGUA

### Agregado Fino



FOTO 14: PRIMERO BOTAMOS EL AGUA DEL AGREGADO FINO, LO TENDEMOS EN LA CARRETILLA Y LO SECAMOS DURANTE 2 HORAS



FOTO 15: SEGUNDO PESAMOS LAS FIOLAS Y LAS TARAS





FOTO 16: TERCERO PESAMOS LAS TARAS CON EL AGREGADO FINO, LAS FIOLAS CON EL DESTILADO DE AGUA Y LOS PESAMOS



FOTO 17: CUARTO INTRODUCIMOS EL AGREGADO FINO A LA FIOLA Y LO PESAMOS

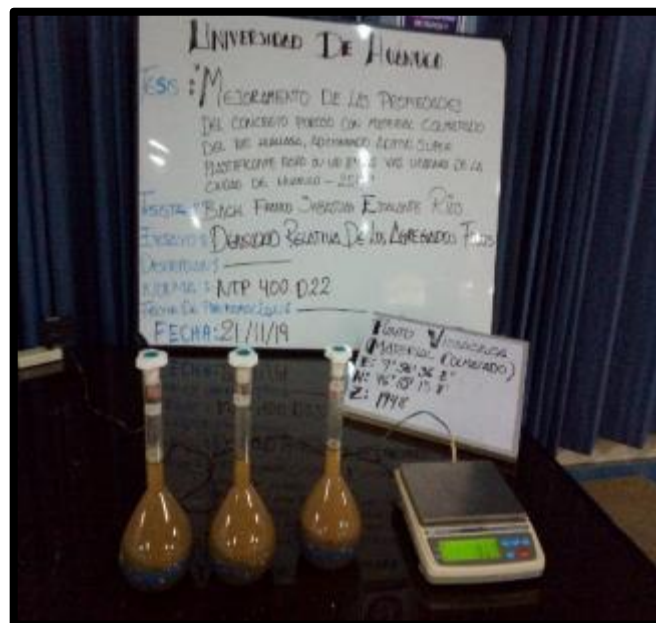


FOTO 18: QUINTO INTRODUCIMOS LAS FIOLAS EN EL AGUA A UNA TEMPERATURA DE 30°C DURANTE 2 HORAS Y CADAS 20 MINUTOS LO MEZCLAMOS, AL CULMINAR LAS 2HORAS SACAMOS LAS FIOLAS Y LO PESAMOS



FOTO 19: SEXTO LLENAMOS LAS TINAS CON AGUA A UNA TEMPERATURA NORMAL DURANTE 20 MINUTOS, CADA 5 MINUTOS LO MEZCLAMOS Y AL ULTIMO LO MEZCLAMOS



## Agregado Grueso



FOTO 20: PRIMERO PESAMOS LAS CAZOLETAS + AGREGADO GRUESO



FOTO 21: SEGUNDO ARMAMOS LAS ESTRUCTURAS PARA PESAR LOS AGREGADOS DENTRO DEL AGUA



FOTO 22: TERCERO PESAMOS EL AGREGADO GRUESO DENTRO DEL AGUA, LO SACAMOS Y LO DEJAMOS ESCURRIR EL AGUA, LUEGO LOS PESAMOS



FOTO 23: CUARTO LO SECAMOS E UNA TEMPERATURA NORMAL AL AGREGADO Y LO PESAMOS, LUEGO LO LLEVAMOS AL HORNO Y LO DEJAMOS HASTA EL DIA SIGUIENTE Y LO VOLVEMOS A PESAR



## ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO ÁRA ELABORAR EL CONCRETO



FOTO 24: PRIMERO TAMIZAMOS LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO



FOTO 25: SEGUNDO PESAMO LAS CAZOLETAS PARA LOS AGREGADOS FINO© Y GRUESOS (B)



FOTO 26: TERCERO PESAMOS LOS AGREGADOS FINO, GRUESO + CAZOLETAS, LUEGI AL HORNO DURNATE 24 HORAS



FOTO 27: CUARTO RETIRAMOS LOS AGREGADOS DEL HORNO DESPUES DE LAS 24 HORAS





FOTO 28: QUINTO LAVAMOS LOS AGREGADOS FINO, GRUESO Y LO PESAMOS



FOTO 29: SEXTO LO DEJAMOS SECAR EL MATERIAL LAVADO (FINO, GRUESO), DURANTE 24 HORAS EN EL HORNO. LUEGO LO SACAMOS AL DIA SIGUIENTE LO HACEMOS PASAR POR LOS TAMICES Y LUEGO LO PESAMOS EL MATERIAL RETENIDO EN CADA TAMIZ

## ENSAYO DE DENSIDAD DEL CEMENTO

En este ensayo se realizó la densidad del cemento portland la cual esta establecida en el NTP 334.005.

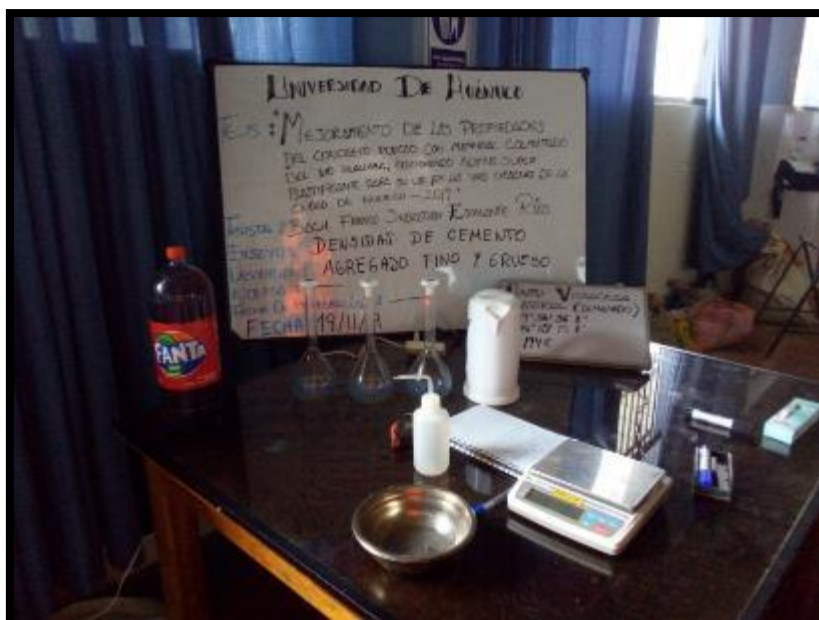


FOTO 30: PRIMERO SE MUESTRA TODOS LOS IMPLEMENTOS QUE UTILIZAREMOS PARA NUESTRO ENSAYO



FOTO 31: SEGUNDO PESAMOS LAS TARAS Y LAS FIOLAS



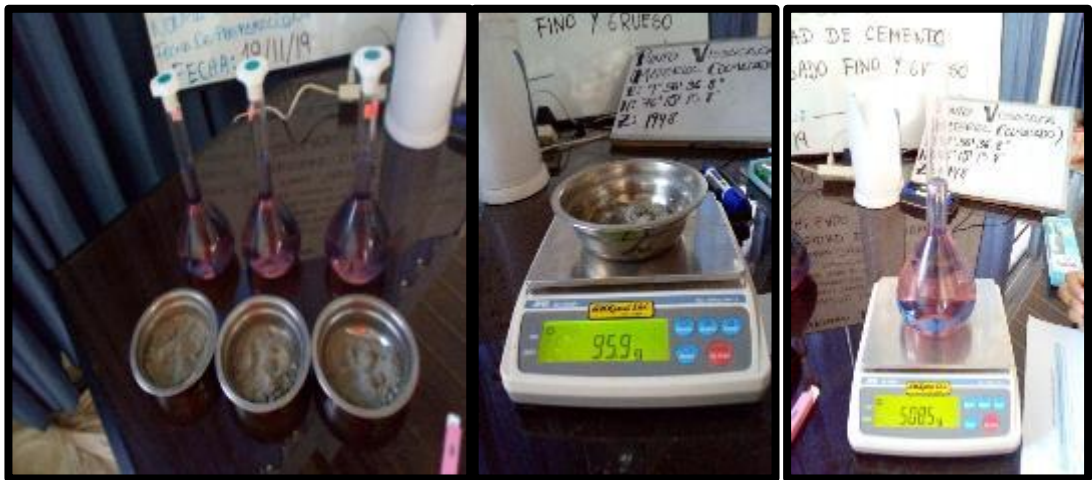


FOTO 32: TERCERO LLENAMOS LAS TARAS, FIOLAS Y LUEGO LO PESAMOS



FOTO 33: CUARTO LLENAMOS LAS FIOLAS CON CEMENTO Y LO HACEMOS GIRAR EN 45° DURANTE 10 MINUTOS



FOTO 34: QUINTO LO PESAMOS EN UNA TINA LLENA CON AGUA A UNA TEMPERATURA DE 30°C DURANTE 2 HORAS Y CADA 5 MINUTOS LO GIRAMOS EN 45° Y IGUALMENTE DESPUES EN UNA TINA CON AGUA A UNA TEMPERATURA NORMAL DURANTE 20 MINUTOS Y CADA 5 MINUTOS LO GIRAMOS Y AL ULTIMO LO PESAMOS

## ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA

Para este ensayo se tomó como referencia las normas ASTM D-2419, AASHTO T-176 y NTP 339.146

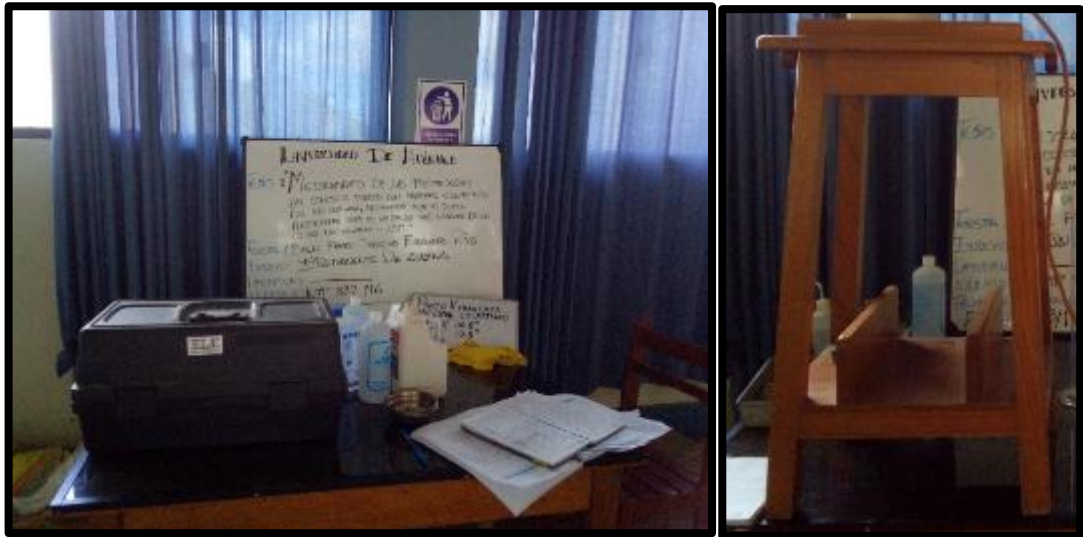


FOTO 35: IMPLEMENTOS QUE UTILIZAREMOS PARA EL ENSAYO



FOTO 36: PRIMERO PESAMOS LAS 1,2 Y 3





FOTO 37: SEGUNDO PESAMOS LAS TARAS + AGREGADOS



FOTO 38: TERCERO MEDIMOS EN LA FIOLA Y LLENAMOS EN EL ENVASE, LUEGO ARMAMOS LAS ESTRUCTURA PARA EL ENSAYO



FOTO 39: CUARTO PASO SOPLAMOS Y EMPEZAMOS A LLENAR LAS FIOLAS LUEGO LLENAMOS EL MATERIAL QUE PESAMOS CON LAS TARAS EN LAS FIOLAS



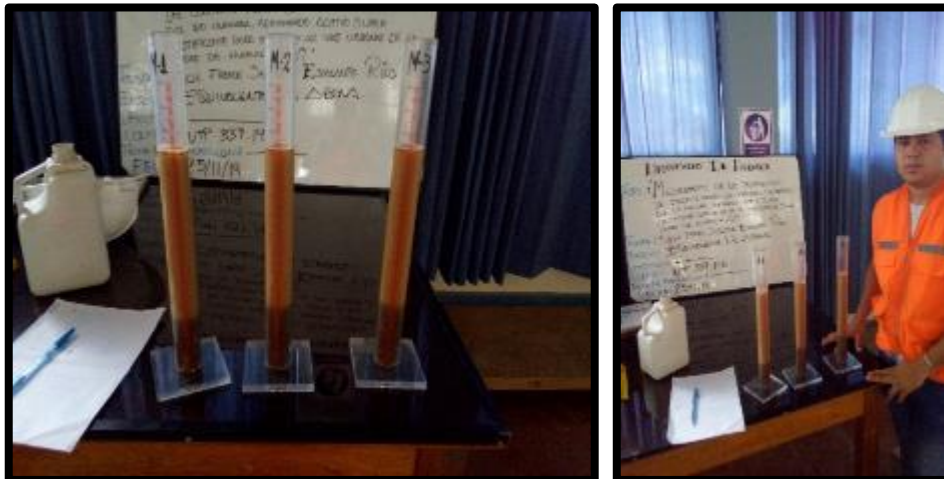


FOTO 40: QUINTO SE LE GOLPEA 5 VECES Y SE DEJA REPOSAR DURANTE 10 MINUTOS LUEGO SE MUEVE EN FORMA HORIZONTAL 90 VECES DURANTE 30 SEGUNDO Y LO DEJAMOS REPOSAR DURANTE 15 MINUTOS



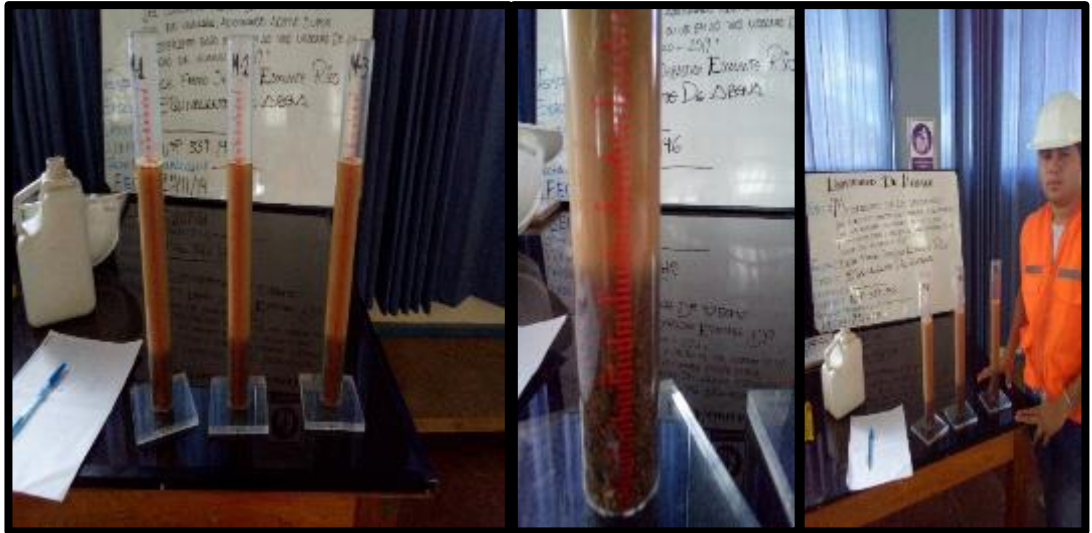


FOTO 41: SEXTO UNA VEZ ASENTADA O DIVIDIDO EL MATERIAL LO MEDIMOS LAS IMPUREZAS

## **ELABORACION DEL CONCRETO POROSO**

## EXTRACCION DEL MATERIAL COLMATADO



FOTO 42: PRIMERO OBTENEMOS EL MATERIAL COLMATADO Y LUEGO LO TRASLADAMOS AL LABORATORIO DONDE SE REALIZARÁ LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES.





FOTO 43: SEGUNDO SELECCIONAMOS LOS MATERIALE COLMATADO EXTRAIDO CON LOS TAMICES DE  $\frac{3}{4}$  "HASTA 4"

ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE



TROMPO



CARRETILLA



CEMENTO





LOS ENVASES



BALANZA



PALETA



BOLSA FILM



*FOTO 44: TERCERO ALISTAMOS TODO LOS MATERIALES PARA EL DISEÑO DEL CONCRETO POROSO COMO LAS BALANZA, TROMPO, ADITIVO, CARRETILLA, CEMENTO, CONO DE ABRAN, BOLSA FILM, PALETA Y ENTRE OTROS*





FOTO 45: CUARTO YA OBTENIDO EL DISEÑO DE MEZCLA HACEMOS LA PRUEBA CORRESPONDIENTE PARA EL REAJUSTE DE PROPORCION





FOTO 46: QUINTO YA OBTENIDO EL DISEÑO OPTIMO PARA EL CONCRETO POROSO EMPEZAMOS CON LA MEZCLA PARA EL MOLDEO DE LAS PROBETAS CON PROPORCIONES DE 0.5 %, 1.5 % Y 2.5 % DE ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE PARA LOS 7, 14 Y 28 DIAS



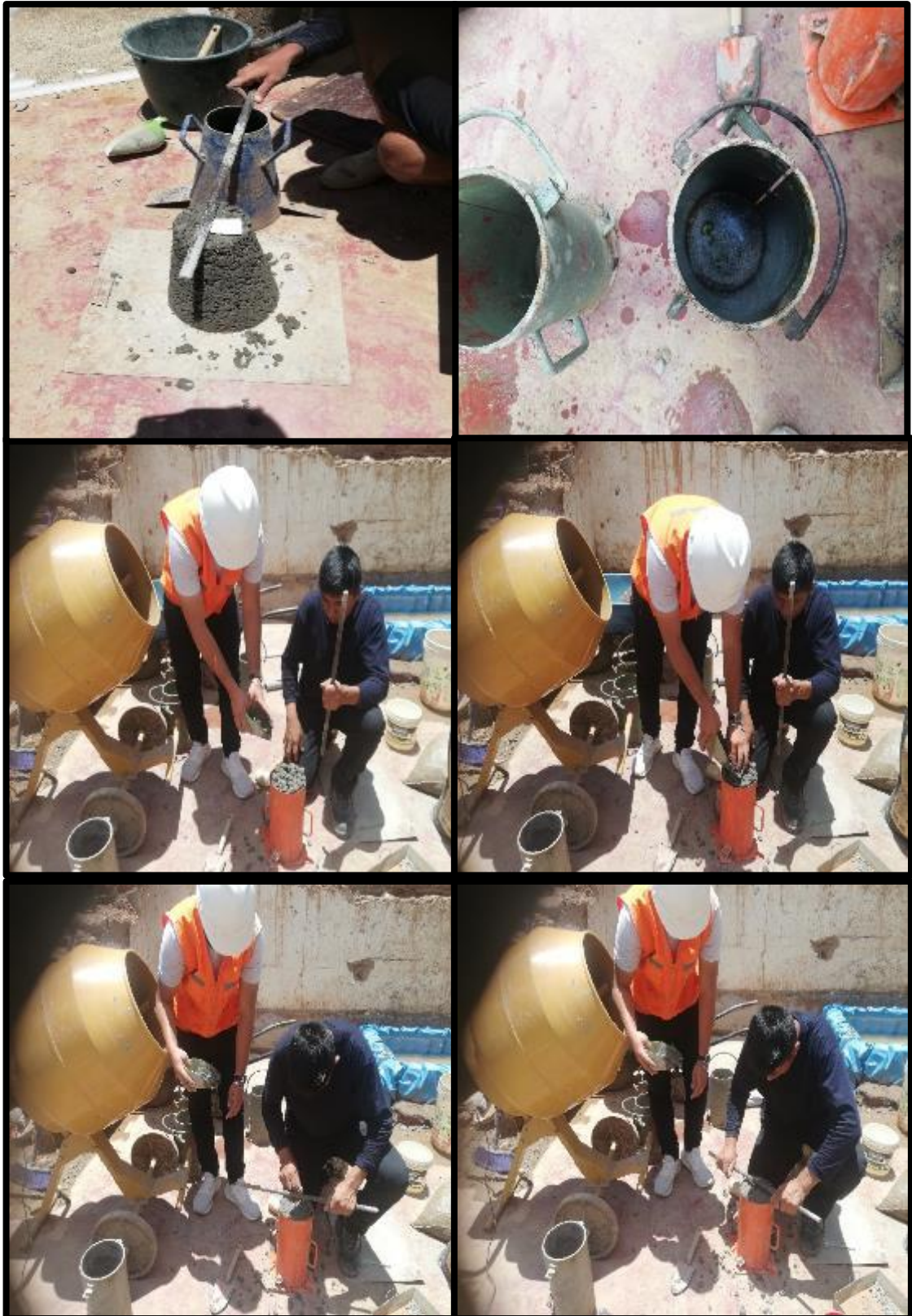


FOTO 47: SEXTO OBSERVAMOS EL MOLDEO DE LAS PROBETAS DEL CONCRETO POROSO





FOTO 48: SEPTIMO HACEMOS LO MISMO HASTA MOLDEAR 10 PROBETAS CON 0.5 %, 1.5 % Y 2.5 % PARA 7, 14 Y 28 DIAS





FOTO 49: NOVENO UNA VEZ MOLDEADO PONEMOS CON PLASTICO DEJAMOS QUE CURE UNOS DIAS Y LUEGO LO PONEMOS AL AGUA



FOTO 50: DECIMO EMPEZAMOS A LLENAR CON EL AGUA PARA SU CURADO

Hasta que quede totalmente lleno con el agua por todo un día.

- El 1 son de 28 días.
- El 2 son de 14 días.
- El 3 son de 7 días.



FOTO 51: ONCEAVO SACAMOS EL AGUA Y LO DEJAMOS HASTA QUE CUMPLA LOS DIAS ESTABLECIDOS PARA 7, 14 Y 28 DIAS



**PANEL FOTOGRAFICO DE ROTURA DEL CONCRETO  
POROSO A LOS 7 DIAS**



252

# ROTURA DE CONCRETO POROSO A LOS 7 DIAS CON PROPORCION 1.5%.



FOTO 53: CONCRETO POROSO CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5 %



# ROTURA DE CONCRETO POROSO A LOS 7 DIAS CON PROPORCION 2.5%.



FOTO 54: CONCRETO POROSO CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5 %

**PANEL FOTOGRAFICO DE ROTURA DEL CONCRETO  
POROSO A LOS 14 DIAS**

ROTURA DE CONCRETO POROSO A LOS 14 DIAS CON PROPORCION 0.5%.

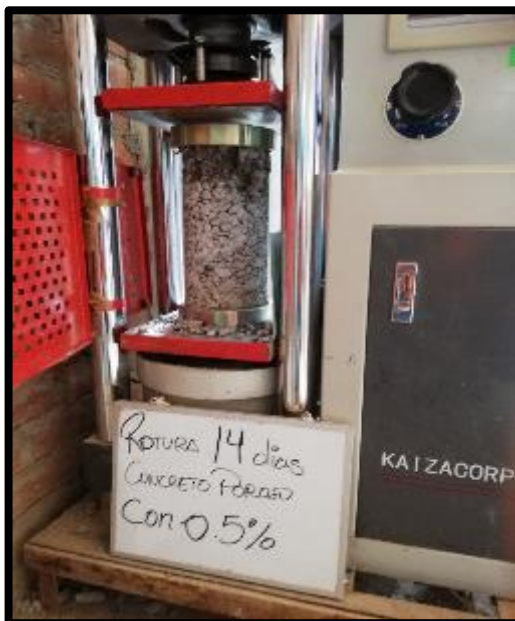


FOTO 55: CONCRETO POROSO CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5 %





FOTO 56: CONCRETO POROSO CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5 %



FOTO 57: CONCRETO POROSO CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5 %

**PANEL FOTOGRAFICO DE ROTURA DEL CONCRETO  
POROSO A LOS 28 DIAS**



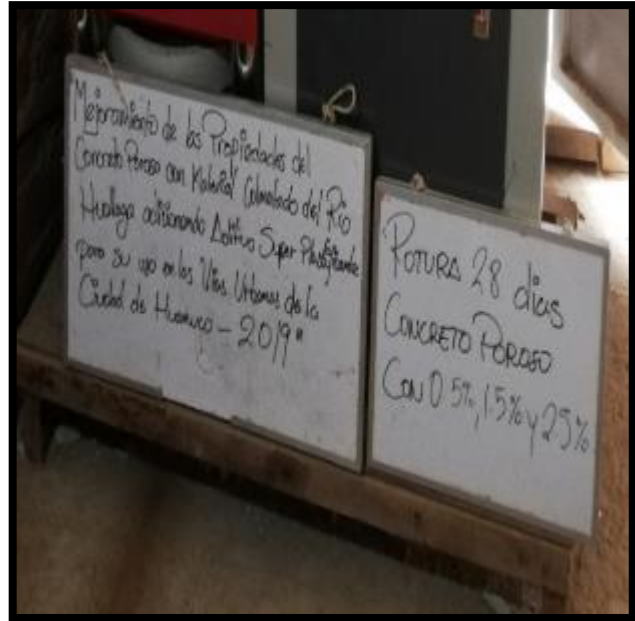


FOTO 58: ROTURA DE LA PROBETA DE CONCRETO POROSO A LOS 28 DIAS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5 %, 1.5 % Y 2.5 %



FOTO 59: CONCRETO POROSO LOS 28 DIAS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 0.5 %



FOTO 60: CONCRETO POROSO LOS 28 DIAS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 1.5 %



FOTO 61: CONCRETO POROSO LOS 28 DIAS CON ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE CON PROPORCION DE 2.5 %

## **PANEL FOTOGRAFICO DE LA PRUEBA DE PERMEABILIDAD**





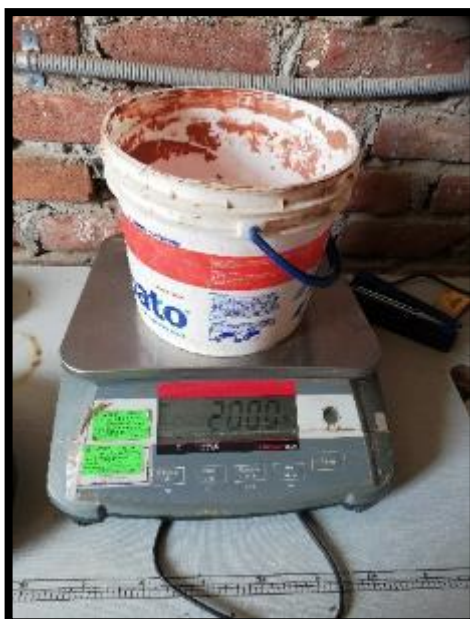


FOTO 62: PERMEABILIDAD DEL CONCRETO POROSO LOS 28 DIAS CON PROPORCION DE 0.5 %, 1.5 % Y 2.5 %





FOTO 63: TAMBIEN HICIMOS UNA PLANCHA DE CONCRETO POROSO DE 7 CM PARA VER LA PERMEABILIDAD