



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Uso de Fibra Natural de Plumas de Aves Para Aumentar la Resistencia a la Compresión de Losa Aligerada Jaén 2021.

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

**Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Fuentes Huatangari, Yhon Duver (ORCID: 0000-0002-8842-4152)

Pérez Vilela, Wilinton Alexander (ORCID: 0000-0001-8312-6554)

**ASESOR:**

Ing.Mg. Guevara Bustamante, Walter (ORCID: 0000-0002-2150-2785)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**MOYOBAMBA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación, primero a Dios por estar siempre en mi camino, a mi hijo que está por nacer, a mi querida esposa y a mis padres por estar ahí siempre cuando más lo necesito.

**Fuentes Huatangari, Yhon Duver.**

Dedico este trabajo de investigación, primeramente, a dios por darme salud para poder realizar mis metas trazadas, a mis hermanas que siempre me apoyaron, a mis sobrinos, y especialmente a mis padres que siempre me apoyaron en todo momento y me guiaron por el buen camino.

**Pérez Vilela, Wilinton Alexander**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por su comprensión y su estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mi asesor Ing.Mg. Walter Guevara Bustamante, quien me brindó su valiosa y desinteresada orientación y guía en la elaboración del presente trabajo de investigación. Y a todas las personas que en una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

**Fuentes Huatangari, Yhon Duver**

Agradecer a nuestro asesor el Ing.Mg. Walter Guevara Bustamante, gracias a sus enseñanzas y su constante asesoramiento he logrado presentar un buen trabajo de tesis.

A mis padres, Nilo Pérez Campos y Lucy Iris Vilela Jiménez, gracias a sus consejos y su constante apoyo y esfuerzo por sacarme adelante y ser una persona profesional de bien.

De la misma manera agradecer a mis docentes de la carrera de Ingeniería Civil, quienes día a día en las aulas se esmeraron por entregarnos lo mejor de sus conocimientos, para formar nuestro aprendizaje de la mejor manera, por su paciencia y dedicación en nuestra formación profesional.

**Pérez Vilela, Wilinton Alexander.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
Índice de tablas .....	iv
Índice de figuras.....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y Muestreo .....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	17
3.5. Procedimientos .....	19
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	26
IV.RESULTADOS .....	27
V. DISCUSIÓN .....	36
VI.CONCLUSIONES .....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS .....	47

## Índice de tablas

Tabla N°.01. Consistencia (Slump).....	11
Tabla N°.02. Distribución de porcentajes, días y cantidad de probetas para control de resistencia de concreto.....	13
Tabla N°.03. Matriz de operacionalización de la variable independiente.....	14
Tabla N°.04. Matriz de operacionalización de la variable dependiente .....	15
Tabla N°.05. Estándares de prueba de rendimiento de materiales de concreto y requisitos técnicos, métodos de prueba de concreto resistente, procedimientos de prueba de concreto fresco.....	21
Tabla N°.06. Peso unitario agregado fino y grueso.....	28
Tabla N°.07. Cálculo de materiales por cantidad de molde cilíndrico.....	30
Tabla N°.08. Porcentaje de asentamientos mediante prueba con cono de Abrams .....	30
Tabla N°.09. Dosificación de mezcla en $\text{kg}/\text{m}^3$ .....	32
Tabla N°.10. Porcentaje de resistencias a la compresión en $\text{kg}/\text{cm}^2$ .....	32
Tabla N°.11. Promedio de porcentaje de resultados a la compresión.....	34

## Índice de figuras

Figura N°.01. Partes de la pluma.....	8
Figura N°.02. Partes de la losa aligerada.....	9
Figura N°.03. Lugar de recolección de la fibra natural de pluma de ave.....	19
Figura N°.04. Peso específico de agregados fino y grueso.....	27
Figura N°.05. Porcentaje de absorción de agregados.....	28
Figura N°.06. Porcentaje de resistencia a la degradación.....	29
Figura N°.07. Comparación de asentamiento en porcentajes de concreto patrón y concreto experimental.....	31
Figura N°.08. Comparación en Kg/cm <sup>2</sup> de resultados a la compresión de diseño y diferentes proporciones de FNPA.....	33
Figura N° 09. Comparación de porcentajes de resultados a la compresión de diseño y diferentes proporciones de FNPA.....	34
Figura N° 10. Análisis de costos unitarios del diseño patrón.....	35
Figura N° 11. Análisis de costos unitarios del diseño experimental.....	35

## RESUMEN

La tesis tiene como objetivo principal, estudiar experimentalmente los efectos adicionando la fibra natural en sus propiedades de (asentamiento, contenido de aire, peso unitario y potencial de fisuración) y en sus propiedades mecánicas (compresión), mediante la adición de fibra natural de plumas de aves en las dosis del 0.3%, 0.5% y 1.5% del peso del agregado fino, con una resistencia a la compresión de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , para el diseño de mezcla se utilizó agregado fino (con una piedra de  $\frac{1}{2}$  Pulg) de la cantera "JOSESITO", respectivamente. Cemento Pacasmayo Extra Forte, fibra natural de plumas de aves.

Como sabemos que el concreto es uno de los materiales que está sujeto a diferentes cambios volumétricos de acuerdo a la temperatura de exposición, siendo uno de los más usuales en el caso de la contracción por el secado, en sus primeras horas del fraguado, para que las fibras naturales reduzcan el efecto. Para conocer sus propiedades de la pluma de ave, realizamos los estudios correspondientes donde se conoció los siguientes datos (peso específico, % absorción, contenido de humedad). A los agregados también se realizaron sus respectivos ensayos para poder conocer si cumplen con el reglamento establecido en el RNE (granulometría, peso unitario, contenido de humedad, % absorción, peso específico), una vez obtenidos los resultados, se realizó el diseño de mezcla, en la primera etapa del diseño, se hizo una muestra patrón para poder determinar la dosificación, porque si le falta se le agregara al diseño de mezcla para mejorar y para luego realizar el diseño patrón, con la que se trabajara hasta el final del desarrollo de la tesis.

**Palabras claves:** Adición de la fibra natural de las plumas, diseño de mezcla de concreto.

## ABSTRACT

The main objective of the thesis is to experimentally study the effects of adding natural fiber on its properties (settlement, air content, unit weight and cracking potential) and on its mechanical properties (compression), by adding natural fiber from feathers. of birds in the doses of 0.3%, 0.5% and 1.5% of the weight of the fine aggregate, with a resistance to compression of  $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ , for the design of the mixture, fine aggregate was used (with a stone of  $\frac{1}{2}$  Inch) from the "JOSESITO" quarry, respectively. Pacasmayo Extra Forte cement, natural fiber from bird feathers.

As we know that concrete is one of the materials that is subject to different volumetric changes according to the exposure temperature, being one of the most common in the case of contraction due to drying, in its first hours of setting, so that natural fibers reduce the effect. To know its properties of the bird feather, we carried out the corresponding studies where the following data was known (specific weight, % absorption, moisture content). The aggregates were also carried out their respective tests to be able to know if they comply with the regulations established in the RNE (granulometry, unit weight, moisture content,% absorption, specific weight), once the results were obtained, the mixture design was carried out In the first stage of the design, a standard sample was made to be able to determine the dosage, because if it is missing, it will be added to the mixture design to improve and then carry out the standard design, with which it will work until the end of the development. of the thesis.

**Keywords:** Adding the natural fiber of the feathers, concrete mix design.

## I. INTRODUCCIÓN

El hormigón fortificado con otros elementos, tales como los puzolánicos, ha sido apreciado durante un prolongado periodo como un material “Promisorio”, sin embargo, en los últimos años con investigación constante se ha visto progresos reales. En estas investigaciones se utilizan una variedad de fibras con el propósito que los resultados obtenidos mejoren la capacidad de resistencia en los elementos estructurales. Ahora bien, cuando se busca mezclas alternáticas de hormigón se obtienen bases completamente diferentes. En la mayoría de países se imponen obstáculos sobre la extracción de grava y arena para el hormigón, donde también se denota que en estos países se interesan en demasía por usar materiales reciclados. La presente investigación a desarrollarse propone un impacto positivo para el desarrollo sostenible, puesto que se va usar materiales reciclados en el diseño de mezclas para la construcción de un elemento estructural, con el objetivo de disminuir la extracción de materiales convencionales como los son, el agregado grueso, el agregado fino, así mismo, con materiales reciclables el costo será menor y con un porcentaje positivo en cuanto a sus propiedades y cumplimiento de resistencia en los elementos estructurales que se utilice. Se analizan comportamientos a través de ensayos que permitan obtener la resistencia a la compresión y a tracción con la ayuda de testigos de concreto fortalecido con fibras de plumas de aves. (Espinoza, 2015, p.1).

El concreto es un material que está relacionado a las variaciones volumétricas en función a la temperatura de exposición, teniendo como los casos más constantes, el de contracción y retracción por secado en las iniciales horas de fraguado donde es ineludible la utilización de fibras naturales y sintéticas con el objetivo de mitigar el impacto de este efecto. A base de esto, en esta investigación se analizó y determinó si las plumas de aves proporcionan la capacidad de impedir la fisuración por contracción y/o retracción plástica en losas de concreto. (Silva,2009, p.7).

La fisuración es una de las dificultades más comunes que podemos hallar en la producción del concreto, con diferencia de acuerdo a las cargas que son sometidos. Entonces si analizamos la distinción de los términos entre fisura y grieta, la fisura no interviene negativamente a la estructura, el elemento entonces es superficial por lo que no traspasa todo este. Por lo tanto, de ser un problema desagradable disminuirá la durabilidad por la incorporación de elementos a través de los diminutivos deterioros por distintas causas. En este estudio se determinará el efecto de la fisuración del concreto por causa de la contracción plástica. El uso de las fibras se viene desarrollando desde hace mucho tiempo atrás, un claro ejemplo, es el uso de la paja de arroz para la producción y reforzamiento del adobe. Este elemento estructural era muy utilizado en las construcciones incaicas y coloniales, hoy en día también se emplea en las zonas rurales y alto andinas del país. La adición de fibras de polipropileno tiene como objetivo el reforzamiento y así lograr la disminución de los esfuerzos que se tienen en el interior del concreto, estas contribuyen firmeza y también refuerzo a la tracción e incremento de calidad y durabilidad del concreto. En nuestro país hay diversas compañías que producen y comercializan la fibra de polipropileno sobresaliendo entre estas con su producto Sika Fiber Force PP-48, la marca SIKA y Z aditivos con su producto Fibra Z de Polipropileno. Para nuestro propósito de desarrollo de nuestra investigación emplearemos la fibra natural de plumas de aves que se tiene diversos antecedentes de su utilizando teniendo como resultados positivos. También hay utilización en el la industria textil e ingeniería. Esta fibra compuesta permite tener ventajosas en la resistencia y duración del concreto. En una publicación de la revista Industria Avícola, el Perú es el primer consumidor de pollo a nivel de Latinoamérica, teniendo como estadística que cada persona por año consume un promedio de 46.66 kg. En estos tiempos el uso de fibras naturales es una buena opción porque sus propiedades ayudan a reforzar y a tener una resistente a la abrasión, y está siendo utilizada por su bajo costo. Las plumas utilizadas para nuestra investigación, son plumas del pollo las cuales se obtuvieron a través de la compra en mercados locales, y plantas beneficiadoras de esta ave, antes de ser utilizadas como fibras aportantes a la resistencia, se lavaron con agua y

puesta a secar naturalmente al sol. Por lo tanto, las plumas son cada vez más aprovechadas en la construcción. (Jauregui, 2019, p. 2,3).

De esta manera la investigación propuesta sería un factor importante para la disminución de la contaminación si es que se utilizaría fibra natural de plumas de ave en el concreto, es por ello que planteamos la siguiente interrogante. (Palacios, 2012, p. 2).

De las consideraciones expuestas nos llevan a plantear la siguiente interrogante: ¿En qué influyó la incorporación de fibra natural de aves en el comportamiento mecánico del concreto para losas aligeradas? Así mismo la presente investigación es importante ya que se estudió el efecto de agregar fibra de pluma de ave y las propiedades mecánicas del hormigón que servirá para revestir la losa aligerada. Entre los problemas específicos son, ¿Cuáles son los resultados obtenidos del diseño patrón ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) adicionando fibra natural de aves?, ¿Qué propiedades del concreto en estado fresco se obtuvo adicionando la fibra natural de aves al 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5%, para un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ? ¿Cuál es la resistencia a compresión de un concreto con incorporación de FNPA, a 7, 14, 21 y 28 días? ¿Cuáles son los resultados de resistencia a compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  patrón, comparando con la incorporación de porcentajes 0.3%, 0.5% y 1.5% de FNPA?, ¿Cuál es el costo por M<sup>3</sup> de concreto simple empleando la influencia de fibra natural pluma de ave?, Por consiguiente, el proyecto de investigación tiene como objetivo general: Analizar la influencia de la incorporación de la FNPA en el comportamiento mecánico del concreto para losas aligeradas en la provincia de Jaén 2021. Siguiendo con los objetivos específicos: Determinar el diseño de mezcla para  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  incorporando porcentajes de fibra natural de pluma de ave en 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5%. Analizar el ensayo de concreto en estado fresco con la incorporación de porcentajes de fibra de pluma de ave para el diseño de concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ . Analizar la resistencia a la compresión mediante ensayo de esfuerzo a la compresión de testigos con incorporación de fibra natural de pluma de ave a las edades de 7, 14, 21 y 28 días. Comparar los resultados de resistencia a la compresión del concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  patrón e incorporación de porcentajes de 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5% de la fibra

natural de pluma de ave. Determinar el costo por M3 de concreto simple empleando la influencia de fibra natural de pluma de ave. Por último, la hipótesis en estudio es, La incorporación de FNPA influirá significativamente en el comportamiento del concreto para losas aligeradas de la provincia de Jaén 2021. Entre las hipótesis específicas tenemos: Establecer el diseño de concreto  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> incorporando porcentajes de FNPA, obtendremos buenos resultados. El ensayo de concreto en estado fresco con incorporación de porcentajes FNPA será lo requerido para la trabajabilidad adecuada del concreto, Esto dará una mejora de resistencia a compresión de un concreto 210 Kg/cm<sup>2</sup> con la adición de FNPA, El resultado de compresión del concreto 210 Kg/cm<sup>2</sup> patrón será menor que al incorporar los porcentajes de 0%,0.3%, 0.5% y 1.5% de FNPA. El resultado del costo por M3 es rentable y económico por su bajo costo en el mercado.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **A nivel internacional**

Hernández, Elvin (2011, p. 1) en su investigación titulada “Análisis Comparativo de la Resistencia a la Compresión, Tensión Indirecta y a la Flexión de Concreto Fibroreforsado de Matriz Cementicia y Plumas de Ave: Pollos”. Tuvo como objetivo principal Contribuir con los avances tecnológicos del concreto, obteniendo datos confiables sobre las características de esfuerzos de compresión, tensión indirecta y flexión que se tendrán en el concreto cuando se añaden otros materiales, comparando estos resultados con las propiedades del concreto constituido únicamente por cemento, agregado fino, agregado grueso y agua. La conclusión que obtuvo fue posible observar que la adición del material fibroso, redujo la resistencia a la compresión y a la tensión indirecta en algunos casos y en otro aumento la resistencia a la compresión, a la flexión y a la tensión indirecta. El manejo de las mezclas disminuye con la adición de las plumas. Este fenómeno se observó a medida que se agregaba una cantidad mayor de plumas, ya que, para estos casos, cuando se utilizó la relación agua/cemento

correspondiente a la mezcla patrón, se obtuvo un valor de asentamiento menor al necesario.

Cortell, Ramírez (2016, p. 4) en su tesis denominada “Evaluación de la resistencia a compresión de bloques de arcilla revestidos con mortero de cemento reforzado con fibras de polipropileno”. Tiene como propósito analizar la resistencia a compresión de bloques de arcilla revestidos con mortero de cemento fortalecido con fibras de polipropileno. En su conclusión pudo demostrar que se obtiene incremento significativo de la resistencia a compresión en bloques recubiertos de concreto reforzados más fibra de polipropileno con adición porcentual del 50%, el bloque revestido más concreto con fibra de polipropileno en 100% solo desarrollo un incremento del 3%. Concluyendo que la dosificación porcentual del 50% gracias a este porcentaje se mejora en las múltiples propiedades, sin embargo, logró evidenciar que al incrementar la dosis de polipropileno a un 100% la propiedad de resistencia se ve impactada de forma negativa.

### **A nivel nacional**

Huatangari, Susan (2018, p. 11) en su tesis titulada “Aplicación de la fibra natural de las plumas en el diseño de mezcla de concreto ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) Chiclayo - 2018”, propuso la utilización de la fibra natural de plumas en la elaboración del diseño de mezcla de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en Chiclayo para mitigar la fisuración, a base esto el investigador concluyó que las propiedades físicas y mecánicas aportadas por la fibra natural de las plumas (peso específico, % absorción, % humedad, longitud, espesor). se obtuvieron que las distancias máximas de la fibra de plumas están a un intervalo de 10 cm y el análisis físico y el químico tienen un 60% de humedad, igualmente el PH está en 7.11 este no representa sales por lo tanto no afecta la mezcla de contrato, además la conductividad eléctrica está en un 0.0035 cm, finalmente el nivel de absorción está en un porcentaje de 98%.

Jauregui, Leonor (2019, p. 26) en su tesis denominada “Evaluación de las Propiedades del Concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  con adición de fibra de

polipropileno y plumas de ave, Lima 2019". Tuvo como objetivo Determinar las propiedades del concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, concluyendo así, que las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de fibra de polipropileno y pluma de ave han sido mejoradas ya que el concreto  $f'c$ 210 kg/cm<sup>2</sup> alcanza una máxima resistencia a la compresión de 266kg/cm<sup>2</sup> para una dosis de 400gr/m<sup>3</sup>, mientras que la resistencia a la flexión máxima es de 36.09 kg/cm<sup>2</sup>, la cual fue alcanzada también con la adición de fibra de polipropileno y pluma de ave en dosis de 400gr/m<sup>3</sup>. La reducción del porcentaje de fisuras alcanzo una máxima inhibición de 76.1%, la cual se logró con una dosis de 400gr/m<sup>3</sup> respecto al patrón.

Rojas, Herbert (2009, p. 44) en su tesis denominada "Concreto Reforzado con Fibra Natural de Origen Animal (Plumas de Aves)". Su objetivo principal, fue Desarrollar un concreto estándar ( $f'c= 175$  kg/cm<sup>2</sup>) adicionado con plumas de aves como reemplazo de fibras sintéticas que reduzca la fisuración en losas. Logrando además que este concreto sea una alternativa económicamente más accesible por su bajo costo. Los investigadores concluyeron El uso de la fibra natural de origen animal (pluma de aves) inhibe efectivamente la formación de fisuras por contracción plástica hasta en un 75% para la dosis de 900 g/m<sup>3</sup> de concreto.

### **A nivel Local**

Rimay, Edwin (2017, p.17). en su tesis "Diseño de Concreto Fibroreforsado de  $f'c= 250$  kg/cm<sup>2</sup> con Fibra Vegetal en la Ciudad de Jaén". Su principal objetivo fue determinar la influencia en las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adiciones porcentuales de fibras vegetales, para lograr mejorar su resistencia y minimizar sus costos de producción de un m<sup>3</sup> de concreto y así ser accesible a hogares de bajos recursos económicos. Asimismo, no encontramos estudios de índole similar ejecutados en nuestro medio. Todo esto justifica la realización de esta investigación. La investigación se realizó reforzando al concreto con fibras de elementos vegetales (cascarilla de arroz), obtenidas de las industrias molineras de la provincia de Jaén, con la finalidad determinar el comportamiento físico y

mecánico del concreto, previo análisis de la granulometría y diseño de mezcla de los agregados obtenidos de la cantera Olano de la provincia de Jaén.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1 Variable independiente (Uso de fibra natural de plumas de aves)**

#### **2.2.1.1 Incorporación de fibra de plumas**

##### **2.2.1.1.1 Plumas de aves**

Las plumas tienen un elevado porcentaje de queratina y se constituyen en pequeños folículos de la piel de aves. Hay que recalcar que las partes de las aves como son el pico, garras y plumas de ave presentan queratinas, que estas por las cadenas de proteínas y en consecuencia de estas se obtienen laminas, esta laminas son estructuras retorcidas y puentes disulfuro son las que permiten su interconexión y esto permite que sean más resistentes. Las proteínas que las plumas tienen son alrededor de un 91%, además el 1% de compuesto lípidos y un porcentaje de 8% de agua. (Jauregui Guerra, 2019, pág. 10).

Las plumas de aves se recolectan en las plantas beneficiadoras de pollo, luego se lava con abundante agua, se secará naturalmente, con la finalidad de no alterar sus estructuras físico-químicas y se seleccionan en función a su tamaño, las de menor tamaño serán empleadas y las de mayor tamaño serán descartadas, esto se tiene como alternativa de innovación por lo que en las últimas décadas el aumento de desperdicios está causando muchos problemas ambientales y sanitarios. (Santisteban, 2009, p. 77).

En Guatemala, el material que está compuesto con fibra, nos ofrece mejoras en las propiedades del concreto (Hernández, 2011, p. 17).

El uso de pluma de aves como fibra natural, restringe considerablemente el efecto de fisuras por contracción y retracción plástica en un porcentaje

considerable del 75% en la dosificación hasta 700g/m<sup>3</sup> de concreto, además hay un limitación de fisuración por contracción plástica con un porcentaje del 94% en la dosificación de 700g/cm<sup>2</sup> en el concreto, esto gracias a la fibra sintética, teniendo como resultado que la fibra sintética disminuye más la contracción plástica que la de la fibra natural de origen animal, por otro lado se debe recalcar que al incorporar las fibras en el concreto esto minimiza el asentamiento y a consecuencia de esto la propiedad de trabajabilidad se ve afectada ya que es menos trabajable (Diaz Cabrejos, 2016, p. 3).



*Figura Nº 01. Partes de la pluma.*

## **2.2.2 Variable dependiente (Aumentar la resistencia a la Compresión de Losa Aligerada).**

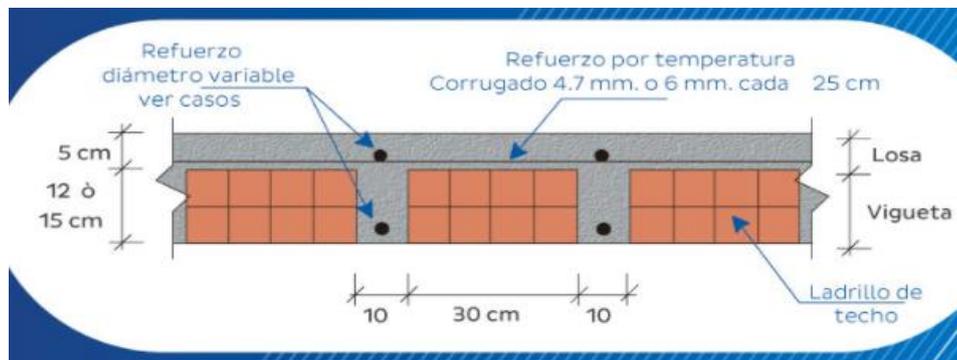
### **2.2.2.1 Resistencia a la Compresión.**

#### **2.2.2.1.1 Losa Aligerada.**

La losa aligerada son elementos estructurales que ya por su grado de importancia que tiene en las edificaciones se deben diseñados y

construidos de forma minuciosa, las losas están compuestas por ladrillos, viguetas, la losa en estas dos últimas se le agrega refuerzo, las funciones principales de una losa aligerada tenemos, en primer lugar es que están permiten transmitir las carga de los muros, acabados, el peso propio y también la carga viva como las personas objetos, como segundo lugar es la de dirigir hacia los muros fuerzas producidas por los movimiento laterales como los sismos, vientos etc., y por última función importante está en la unión de los elementos estructurales como las columnas, bigas y muros con el objetivo de que todo funcionen en una sola unidad o en (Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado, Blanco Blasco, p. 15).

La losa aligerada es un elemento estructural de concreto armado que este compuesto por materiales de construcción, como el ladrillo de techo, acero corrugado y concreto. Su función es transmitir las fuerzas producidas por las cargas vivas y muertas hacia los muros o vigas. El ladrillo de techo se usa para poder reducir el peso de la estructura, así como también sirve como encofrado de las viguetas. (Najarro Gamboa, 2019, p. 12).



*Figura N° 02. Partes de losa aligerada.*

### 2.3 Enfoques conceptuales

- **Cemento:** Es el resultado que se tiene por la cocción a elevadas temperaturas para obtener silicatos tricálcicos, y pulverización del Clinker añadiendo sulfato de calcio, se puede añadir otro elementos pero teniendo como consideración que no superen el 1% del peso y una revisión minuciosa con respecto a las normas, ya que la incorporación de otros elementos puede

que afecte positiva o negativamente las propiedades del cemento, estos adicionales se tienen que pulverizar constantemente con el Clinker. (Pacco Mescco, 2016, p. 32).

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la norma ASTM C 150, se tienen cinco tipos de cementos portland donde se tiene la siguiente clasificación en forma estándar:

**Tipo I.** este cemento es de uso general y no obtiene propiedades con alguna especialidad en específico.

**Tipo II.** Este tipo de cemento tiene una moderación en cuanto a la resistencia a los sulfatos y calor de hidratación, son recomendados en ambientes muy fuertes y vaciados masivos.

**Tipo III** Tiene un elevado calor de hidratación, muy útil cuando se desea adelantar el uso de las estructuras o también para lugares de climas de baja temperatura.

**Tipo IV.** De bajo calor de hidratación, es recomendable para concretos masivos.

**Tipo V.** Principalmente recomendado en lugares con alto condiciones de sulfatos.

- **Concreto:** “Con sus dos etapas fundamentales, el estado fresco y el estado endurecido. Estos dos estados tienen diferentes propiedades y características ya que son distintos en comportamiento y uso. Para esto se dividirán las propiedades en los estados convenientes”. (Sotil Y Zegarra, 2015, p. 23).
- **Agregados:** “Es la desintegración gradual de sólidos a través de la cavitación. Es causada por el estallido de burbujas formadas por cambios de presión en el flujo de agua a alta velocidad. Los sedimentos transportados por el fluido provocan el desgaste del concreto en la estructura hidráulica”. (De la Cruz, 2015, p. 1).
- **Agregado grueso:** “Se obtiene de la retención de material del Tamiz 4.75 mm(Nº4). La piedra chancada (agregado grueso) está constituida de la partición de piedra, grava natural, igualmente agregado de forma artificial, el concreto triturado o también la combinación de todos estos, además este compuesto por las partículas de forma angular, están tienen que estar

limpias, compactas, duras y muy resistentes, con textura rugosa y libres de impurezas”. (López, 2015, p. 182).

- **Resistencia del concreto:** “Facultad del concreto para poder resistir la compresión de manera notable. En el caso del pandeo y la tracción, su capacidad de carga es pequeña, razón por la cual nació el hormigón armado, el acero con mejor resistencia a la tracción, mejorando ambas propiedades”. (Sotil y Zegarra, 2015, p. 24).
- **Resistencia a compresión:** “Es el mayor esfuerzo que soporta un material sometido a carga aplastante. Una fractura se da a consecuencia de que la resistencia a la compresión de un material se rompe” (Hernández, 2006, p. 10).
- **Granulometría:** “La proporción con respecto al tamaño de partículas, que se da por una serie de tamices en orden por abertura, de mayor a menor”. (Hernández, 2011).
- **Agua:** Se utiliza para el curado del concreto, tiene un porcentaje del 10 al 25% en la masa total de la mezcla del concreto, el agua se coloca en el mismo tiempo con los demás materiales y así se produce el concreto con las siguientes funciones de fraguado, hidratación y endurecimiento, se porta como lubricante posibilitando que la masa tenga trabajabilidad, (Méndez silva, E A. 2012).

### Propiedades del concreto.

- **Trabajabilidad:** Es la mejor facilidad que muestra un concreto o mortero al ser mezclado, transportado y vaciado. (Absalón, VM; Salas, RA. 2008)

*Tabla 01: Consistencia (Slump)*

Consistencia	Asentamiento
Sumamente seco	-----
Muy seco	<2mm
Seco	0°- 1”
Plástico seco	1”-3”
Plástico	3”-5”7
Muy plástico	5”-7 1/2”

- **Segregación:** Un concreto segregado cuando es vaciado desde grandes alturas o tienen un exceso vibrado o mal chuseado, esto hace que los agregados se separen y disminuya su resistencia del  $f'c$  generándose una resistencia crítica, ej. desde la pluma de una bomba (Osorio, 2017).
- **Resistencia a la Compresión:** “Se entiende como la capacidad para soportar una carga sometida por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo, colectivamente representada en  $\text{kg/cm}^2$ , Mpa (Megapascales) y con alguna frecuencia en Psi (pound per square inch – Libras por pulgada cuadrada). El autor indica que la presencia a la compresión se puntualiza como a capacidad de soportar una fuerza sobre un área específica. La resistencia siempre es directamente coherente a su densidad, en términos generales se constituye que concretos más densos tienden a una mayor fuerza a la compresión” (Osorio, 2017).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es aplicada con el propósito de comprender, conducir, desarrollar y modificar una realidad problemática. Antes de desarrollar conocimientos de valor universal, busque su aplicación inmediata en una realidad problemática (Borja, 2016, p. 10).

Esta investigación es de tipo aplicada y se evaluará el comportamiento de distintas proporciones de la dosificación de concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  añadiendo la FIBRA NATURAL DE PLUMA DE AVE, el objetivo principal es analizar el impacto del hormigón para solucionar el problema de losas aligeradas en la ciudad de Jaén, siendo aplicada bajo ensayos a compresión de testigos de hormigón cilíndricos.

Así mismo un diseño de investigación el cual es experimental, dado al experimento en el que no se seleccionaron al azar grupos de estudio porque se formaron de esta manera antes de la investigación, incluida la

determinación del grado de efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. Para esto, se utilizará cualquier método de medición aprovechable (Borja, 2016, p. 15).

La investigación es experimental, por lo que se desarrollara mediante 4 grupos experimentales, al 0% de FIBRA NATURAL DE PLUMA DE AVE siendo el diseño patrón, al 0.3%, 0.5% y 1.5% de incorporación de FIBRA NATURAL DE PLUMA DE AVE siendo el concreto experimental.

A continuación, se detalla lo siguiente:

*Tabla N° 02. Distribución de porcentajes, días y cantidad de probetas para control de resistencia de concreto.*

<b>TESTIGOS DE CONCRETO</b>				
<b>días</b>	<b>7 días</b>	<b>14 días</b>	<b>21 días</b>	<b>28 días</b>
<b>%</b>				
<i>0 % diseño patrón</i>	3	3	3	3
<i>0.3 % fibra natural de pluma</i>	3	3	3	3
<i>0.5 % fibra natural de pluma</i>	3	3	3	3
<i>1.5 % fibra natural de pluma</i>	3	3	3	3

*Fuente: Elaboración propia.*

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **3.2.1. Variables:**

##### **Independiente**

Uso de fibra natural de plumas de aves.

##### **Dependiente**

Aumentar la resistencia a la compresión de la losa aligerada.

##### **Matriz de operacionalización**

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización:

**Variables y Operacionalización:**

*Tabla N° 03. Matriz de operacionalización de la variable independiente.*

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
FIBRA NATURAL DE LAS PLUMAS DE AVES	Diaz Cabrejos, (2016, p. 1), indica que para lograr mejora en las propiedades físicas del concreto se añade a la mezcla la fibra natural de plumas de aves con el objetivo de tener una mayor resistencia, para esto se evaluar las propiedades del concreto, igualmente se tiene un costo menor y mitigar la contaminación ambiental.	Proporciones geométricas y características y propiedades físicas de la fibra de las plumas deben cumplir con la NTP, a la vez esta será instalada en proporciones de acuerdo a la dosificación del concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 0.3% de fibra de pluma de ave.</li> <li>✓ 0.5% de fibra de pluma de ave.</li> <li>✓ 1.5% de fibra de pluma de ave.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud</li> <li>Ancho</li> <li>% absorción</li> <li>% humedad</li> <li>Ph</li> </ul>	RAZÓN

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla Nº 04. Matriz de operacionalización de la variable dependiente.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
LOSA ALIGERADA	La losa aligerada es un elemento estructural de concreto armado que este compuesto por materiales de construcción, como el ladrillo de techo, acero corrugado y concreto. (Najarro Gamboa, 2019, p. 12).	Para obtener mayor resistencia ante la presencia de fisuras se pretende añadir la fibra natural de ave, a base de esto se realizarán pruebas de mezcla, la primera como los materiales convencionales y la otra incorporando las plumas de ave y así determinar con una comparación cual mezcla resulta más optima.	Propiedades físicas y mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slump</li> <li>- % de la Fibra Natural de la Pluma</li> <li>- % de Agua</li> <li>- Dosificación</li> </ul>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

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

#### **3.3.1. Población**

“Representa la cantidad de sujetos que se denomina población, de acuerdo a características específicas estos sujetos se hallan en intervalos”. (Abanto Vélez, 2014, p. 44).

- ✓ Las losas aligeradas de la ciudad de Jaén.

#### **3.3.2. Muestra**

“El número de elementos para obtener la existencia de la igualdad de características de la población, para obtener esto, se puede utilizar la estadística, pero siempre que sean de tipo probabilístico”. (Abanto Vélez, 2014, p. 45).

- ✓ Una losa aligerada.

#### **3.3.3. Muestreo**

El muestreo no probabilístico se da por que las muestras se acopian en un proceso que nos ofrece a todos los individuos de la población de iguales proporciones de ser seleccionados. (Cuesta, 2009, p.3).

- ✓ Cantidad de probetas.

Se han desarrollado 12 probetas cilíndricas para las pruebas de compresión de las cuales se tiene que contar con una muestra patrón  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ .

- Siendo 3 a los 7 días, 3 a los 14 días, 3 a los 21 días y 3 a los 28 días.

Así mismo se contó con una muestra experimental, determinada bajo un total de 36 probetas cilíndricas, los cuales arrojaron los siguientes porcentajes de:

- 12 probetas con 0.3% de incorporación de FNPA. Siendo 3 a los 7 días, 3 a los 14 días, 3 a los 21 días y 3 a los 28 días.
- 12 probetas con 0.5% de incorporación de FNPA. Siendo 3 a los 7 días, 3 a los 14 días, 3 a los 21 días y 3 a los 28 días.
- 12 probetas con 1.5% de incorporación de FNPA. Siendo 3 a los 7 días, 3 a los 14 días, 3 a los 21 días y 3 a los 28 días.

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

Una de las herramientas necesarias para realizar esta investigación fue:

1. Los equipos de laboratorio (balanzas digitales, cono de Abrams, cilindros de medición y máquinas de prueba) y herramientas para realizar las pruebas correspondientes (carretillas, moldes y cucharas de metal, varillas de compactación, moldes cilíndricos, etc.)
2. Hojas de cálculo, gráficos, utilizados para registrar los resultados obtenidos de varias pruebas.

#### **3.4.1. Técnicas**

En esta investigación, se realiza la recolección de datos a través de la forma directa, basado en fuentes primarias; tales como la observación, encuestas y también se acudió fuentes como bibliotecas, tesis. (Valderrama, 2018, p. 194).

En el presente estudio se desarrolló la técnica de observación, análisis documental lo que nos permitió conseguir los resultados.

#### **3.4.2. Instrumentos**

Son los elementos de apoyo que nos ayudan a la recolección de datos usados por el investigador, pueden ser formularios, encuestas y guías de observación, (Díaz, 2018, p.37).

El instrumento de recolección de datos su escala de medición fue en intervalos y se usó lo siguiente:

- Equipo y herramientas de laboratorio
- Fichas técnicas, gráficos, utilizados para registrar los resultados utilizados de varias pruebas.
- Ficha técnica de peso unitario Indicador de prueba, Balanza digital.
- Ficha técnica del ensayo cono de Abrams realizando la medición del Slump.
- Ficha técnica del ensayo de la compresión del concreto.
- Las pruebas y ensayos especificados se llevarán a cabo bajo el límite de los datos establecidos por NTP y ASTM.

#### **3.4.3. Validez**

La validación se realizó de acuerdo a las normas con los datos de laboratorio de suelos y ensayos al concreto reforzado con fibras natural de plumas de aves, otorgando un certificado de calidad, que garantice que sus equipos se encuentren correctamente calibrados para mejores resultados, bajo la supervisión de un ingeniero especializado. Los datos a adquirir se validarán de las siguientes maneras:

1. Las pruebas de laboratorio de la maquinabilidad del hormigón en estado fresco.
2. Las pruebas de laboratorio para fractura de espécimen de concreto endurecido.
3. Se utilizará Word, Excel y otras herramientas digitales para el procesamiento de datos, etc.

#### **3.4.4. Confiabilidad**

Una investigación confiable, es cuando se han aplicado diversas técnicas e instrumentos ya mencionados, validados y aprobados por los expertos:

- 01 profesional en ingeniería civil y 01 técnico en laboratorio de suelos.
- Formatos o fichas estandarizados según la NTP y ASTM, firmados por juicios de expertos.
- Equipos calibrados para los ensayos del Laboratorio de Mecánica de Suelos LABSUC.

### 3.5. Procedimientos

#### 3.5.1. Trabajo de Campo

##### 3.5.1.1. Recolección

La recolección se procedió a obtener de la información al ejecutar los ensayos en el laboratorio y llegar a obtener los resultados de esta investigación, se hizo la elaboración de las muestras con diferentes adiciones porcentuales de fibra natural de plumas de aves.



*Figura N° 03. Lugar de recolección de la fibra natural de pluma de ave.*

##### 3.5.1.2. Selección de materiales

###### a) Cemento

El cemento será Pacasmayo Tipo EXTRA FORTE, que tiene las características para las losas aligeradas.

###### b) Agregados (Grueso y Fino)

En esta investigación, se utilizó agregados gruesos y finos ubicados en la provincia de Jaén. Este material se extrae a través de la minería a cielo

abierto y el proceso de obtención de agregados de diferentes tamaños, los agregados modificados un método de análisis de tamaño de partículas adecuado para el diseño de concreto.

**c) Agua**

Utilizada para preparar y sanar el hormigón obtenido de la red de agua potable EPS Marañón SRL.

**d) Fibra Natural de Pluma de Ave**

Se utilizó para la investigación.

**3.5.2. Trabajos de laboratorio**

Debido a la naturaleza de este estudio, las pruebas de laboratorio se realizaron a base de las especificaciones y normas NTP y ASTM, estas pruebas se dividen en tres grupos importantes: el primer grupo consiste en pruebas de rendimiento de materiales concretos y requisitos técnicos. El segundo grupo se usa para pruebas de concreto fresco: prueba de asentamiento, peso unitario, contenido de humedad. El último grupo se usa para la resistencia a la compresión de muestras de hormigón en estado endurecido.

En la Tabla N.º 05 detallan los grupos de prueba y las especificaciones que se utilizan en la preparación de especímenes de hormigón en este estudio.

Tabla N° 05. *Estándares de prueba de rendimiento de materiales de concreto y requisitos técnicos, métodos de prueba de concreto resistente, procedimientos de prueba de concreto fresco*

<b>ENSAYO DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS</b>		
Pruebas	Norma ASTM	N.T.P.
Análisis granulométrico de arena gruesa (agregado fino) y piedra chancada (agregado grueso)	ASTM C 136	NTP 400.018
Gravedad específica y absorción del agregado fino	ASTM C 128	NTP 400.022
Peso unitario suelto o compactado de los agregados	ASTM C 29	NTP 400.017
Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos	ASTM C 136	NTP 400.012
Gravedad específica y absorción del agregado grueso	ASTM C 127	NTP 400.018
Resistencia a la Degradación del agregado grueso de pequeño tamaño por abrasión e impacto en la maquina los ángeles	ASTM C 535	NTP 400.019
Ensayo a la compresión	ASTM C 31 ASTM C 39	-----
<b>Requisitos técnicos del cemento</b>		
Requisitos. Cemento Portland.	ASTM C-188	NTP 334.009
<b>Requisitos técnicos del agua</b>		
Requisitos. Agua para la mezcla concreto.	ASTM C 1602	NTP 339.088

*Fuente: Elaboración propia.*

A partir de lo expuesto el trabajo de investigación se desarrolló de la siguiente manera:

- **Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (ASTM C 136 – NTP 400.018).**

Según la norma técnica el análisis granulométrico debe ser el siguiente la muestra se seca en la estufa por una temperatura de  $110 \pm 5$  °C. posterior a esto se determina la cantidad de aproximación al 0,1% de la masa de la muestra. Utilización de masa como el peso seco original de la muestra de ensayo y posteriormente secar y obtener el peso de la masa, se luego se coloca la muestra de ensayo en el frasco y añadir suficiente cantidad de agua para cubrir.

Se agitará la muestra hasta separar completamente de las partículas más finas que el tamiz de 75um. de las partículas gruesas y el material fina será llevado a la suspensión.

- **Gravedad específica y absorción del agregado fino (ASTM C 128 – NTP 400.022)**

- ✓ Colocar en el frasco una muestra de 500 g de material preparado.
- ✓ Llenar en forma parcial agua a una temperatura de  $23 \pm 2$  °C hasta conseguir la marca de 500 cm<sup>3</sup>.
- ✓ Agitación del frasco para separar burbujas de aire de manera manual o mecánicamente.
- ✓ Manualmente agitar, invertir y rodar el frasco para ya no tener burbujas de aire.
- ✓ extraer las burbujas de aire a través con la vibración externa de manera que no perjudique la muestra.
- ✓ luego de eliminar las burbujas de aire, ajustar la temperatura del frasco y su contenido a  $23 \pm 2$  °C y posteriormente llenar el frasco.
- ✓ Encontrar el peso total del frasco, espécimen y agua.

✓ Remover el agregado fino del frasco, secar en la estufa hasta peso constante a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C, enfriar a temperatura ambiente y determinar el peso.

● **Peso unitario suelto o compactado de los agregados (ASTM C 29 – NTP 400.017)**

Para el peso unitario se realiza el siguiente proceso: Llenar el recipiente con agua a temperatura ambiente y envolver con placa de vidrio para descartar burbujas y exceso de agua. Luego se determinará el peso del agua en recipiente de medida. Seguidamente se medirá la temperatura del agua y se determinará su densidad. Luego se estimará el volumen (V) del recipiente del peso del agua solicitada para llenarlo entre la densidad del agua. Por último, se realizará la medición del recipiente de medida por lo menos una vez al año o cuando exista razón para dudar de la exactitud de la calibración.

**DETERMINACION DEL PESO UNITARIO SUELTO:**

Este Procedimiento se realiza con pala, el recipiente de medida se llena con una pala o cuchara, que descarga el agregado desde una altura no mayor de 50 mm (2") hasta que rebose el recipiente. Luego se separará el agregado sobrante con una regla. Para determinar el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, anotar los pesos con aproximación de 0,05 kg (0,1 lb).

**DETERMINACION DEL PESO UNITARIO COMPACTADO:**

Realizar el procedimiento de apisonado para agregados de tamaño máximo nominal de 37,5 mm (1 1/2") o menos. Primero, se llenará la tercera parte del recipiente con el agregado, luego emparejar la superficie con los dedos. Segundo, Apisonar la capa de agregado con 25 golpes de la varilla distribuidos uniformemente. Tercero, se llenará las 2/3 del recipiente, volviendo a emparejar la superficie y apisonar como anteriormente se describe. Por último, llenar el

recipiente hasta colmarlo y apisonar otra vez de la manera antes mencionada.

Por consiguiente, una vez obtenido las particularidades físico-mecánicas de los agregados a emplear, se elaboró un diseño de mezcla  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , y las 3 aplicaciones porcentuales de (0.3%, 0.5% y 1.5% FNP) para un recubrimiento de losas aligeradas, teniendo en cuenta además la relación a/c para su correcta hidratación y buenos resultados de resistencia a la compresión.

- **Gravedad específica y absorción del agregado grueso (ASTM C 127 – NTP 400.018)**

Se realiza el secado de las muestras a peso constante, con temperatura de  $110 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , para posteriormente ventilar en ambiente fresco a temperatura ambiente entre 1 a 3 horas para las muestras de ensayos de tamaños máximos de 37.5 mm, o los mayores tamaños hasta que la muestra llegue a  $50^\circ\text{C}$  considerado un agregado enfriado. Posterior a esto el agregado se sumerge en agua por un tiempo de 24h a 4h. La muestra inicial de secado a peso constante pueden no considerarse si los valores de pesos específico y la absorción van a ser utilizados en el diseño de mezclas y estos valores van a ser empleados en su condición natural de humedad, igualmente se considera el remojo de 24 h anulado cuando las partículas de la muestra van a ser consideradas constantemente húmedas antes de realizar el ensayo. Luego sacudir la muestra del agua y que se deslice sobre un paño muy grande y que absorba, hasta que ya no se encuentre agua en la muestra, no obstante, se tiene que secar separadamente en fragmentos más grades para desaparecer la humedad visible. Con esto se obtiene el peso de la muestra por la condición de saturación con superficie seca, se determinan todos los demás pesos con 0.5g al 0.05% del peso total de la muestra, la que es mayor. Luego se sitúa la muestra

saturada en superficie seca en la cesta de alambre y se saca su peso a una temperatura de 23 a 1.7 °C en agua y densidad  $997 \pm 2 \text{ kg/cm}^3$ , antes de ser pesa hay que sacudir bien, ya que el aire se puede estar atrapado, luego secar la muestra hasta obtener pesos constantes a una temperatura de  $100 + 5 \text{ °C}$ , para luego dejar enfriar durante 1 a 3 h hasta que sea cómodo al tacto y por último pesarlo.

- **Resistencia a la Degradación del agregado grueso de pequeño tamaño por abrasión e impacto en la máquina los ángeles (ASTM C 535 – NTP 400.019)**

Instalar la muestra que se va ensayar en la máquina de Los Ángeles y girar con velocidades de 30 rpm a 33rpm, por 500 revoluciones. Después del número prescrito de revoluciones, sacar la carga de material de la máquina y separar preliminarmente de la muestra, en el tamiz normalizado de 1,70 mm (N.º 12). Luego Tamizar la parte más fina que 1,70 mm acorde al Modo Operativo MTC E 204. Limpiar y lavar el material grueso que la malla de 1,70 mm y secar al horno a  $110 \pm 5 \text{ °C}$ , hasta obtener el peso firme y determinar la masa con una aproximación a 1 g. En cuando el lavado se puede evadir si es que el agregado está libre de polvo y revestimientos, no obstante, debe estar bien secado antes de realizar el ensayo.

- **Ensayo a la compresión**

Probetas cilíndricas (ASTM C 31 - ASTM C 39) en el periodo de 7, 14, 21 y 28 días de los diferentes especímenes debidamente curados y almacenados protegidos de la intemperie, para los resultados obtenidos en  $\text{kg/cm}^2$ .

### **3.5.3. Trabajo de gabinete**

Toda la información recopilada en el laboratorio fue procesada en la computadora. Siguiendo con el análisis dado por las hojas de cálculo y tablas.

### **3.6. Método de análisis de datos**

#### **3.6.1. Análisis descriptivo.**

Según estudios basados las variables de investigación, se recopilan datos sobre canteras de agregados, tipos de cemento, agua y fibras de tereftalato de polietileno. Antes de llevarlos al laboratorio para su análisis, se han obtenido sus características (Pacheco, 2018, p. 42).

#### **3.6.2. Análisis ligados a las hipótesis.**

Para probar la hipótesis se utilizó las pruebas de laboratorio, el cual fue determinado por el producto de 48 muestras de resistencia a la compresión del concreto.

Las informaciones recopiladas fueron de los ensayos de suelos, y se ingresaron en programas como Excel, con estas informaciones, se hicieron recuadros gráficos y resúmenes para ofrecer una superior sinopsis o lucidez de la fibra natural de pluma de ave. Los ensayos de laboratorio para obtener sus características de los agregados, se tiene que cumplir con la NTP 400.010: AGREGADOS. Extracción y muestreo.

### **3.7. Aspectos éticos**

El investigador garantizara la fidelidad de la información y los datos generados como producto de su investigación:

- La información es obtenida de libros, trabajos de tesis, revistas y artículos de investigación citadas según su tipo de fuente bibliográfica.
- Respetando la verdad de todos los resultados y la confiabilidad de los datos obtenidos en el laboratorio, bajo la certificación correspondiente para su validación.
- Todo el producto del trabajo fue citado de acuerdo a las referencias bibliográficas y debido a ello no se contempla plagio.

#### IV. RESULTADOS

En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados y cumplieron con los objetivos, los cuales serán detallados a continuación:

##### 4.1. Diseño de mezcla para $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ incorporando porcentajes de FNPA (Fibra Natural de Pluma de Ave) al 0.3%, 0.5% y 1.5%.

Para obtener el diseño de mezcla se procedió a desarrollar los siguientes ensayos en laboratorio:

###### 4.1.1. Ensayo de análisis granulométrico de agregados (N.T.P. 400.018, NTP 400.012 - ASTM C-136).

- Para el agregado fino se tenía un módulo de fineza de 2.77% pasante de la malla N.º 200 el 3.84%.
- El agregado fino el diámetro máximo nominal es de 1/2".
- Para el agregado grueso se tenía un módulo de fineza de 7.10% pasante de la malla N.º 200 el 0.59%.
- El agregado grueso el diámetro máximo es de 1".

###### 4.1.2. Peso específico y absorción de agregados (ASTM C-128)



Figura N° 04. Peso específico de agregados fino y grueso

**Interpretación:** Según los resultados de la figura N° 04, bajo la Norma ASTM C 128, el agregado con mayor cantidad de peso específico seco o densidad relativa trabajado en  $\text{gr/cm}^3$  es el agregado grueso

con  $2.61\text{gr/cm}^3$  a comparación del agregado fino con  $2.56\text{gr/cm}^3$  debido al volumen que ambos tienen.

#### 4.1.2.1. Absorción agregado fino y grueso.

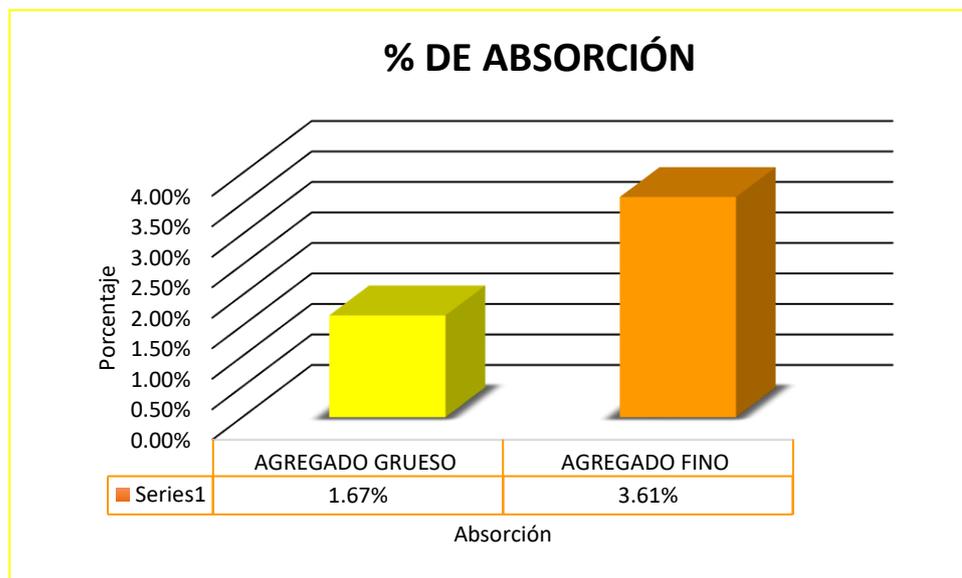


Figura N.º 05. Porcentaje de Absorción de agregados

**Interpretación:** En la Figura N.º 05, trabajado de acuerdo a la norma ASTM C 29, se determina que el material saturado superficialmente seco menos la muestra ensayada secada al horno, el resultado de esta entre la división con el mismo resultado de la última mencionada nos da como resultado para agregado grueso 1.67% y para agregado fino 3.61%, logrando así saber la cantidad de agua que se aloja en el interior del concreto, por ello se observa que el agregado fino tendrá mayor consumo de agua en comparación del agregado grueso debido a las características propias de ella.

#### 4.1.3. Peso unitario y relación de vacío de agregado fino y grueso (ASTM C-29 – N.T.P. 400.017)

Tabla N.º 06. Peso unitario agregado fino y grueso

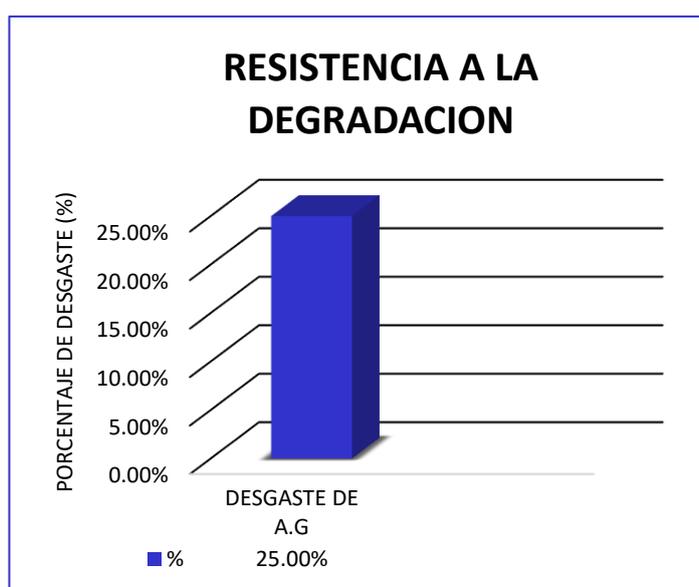
	P.U.S.	P.U.C.
AGREGADO FINO	1672.00	1843.00
AGREGADO GRUESO	1505.00	1629.00

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos representados en la tabla N° 06, trabajado bajo la norma ASTM C29 y la Norma Técnica Peruana N.T.P. 400.017 de peso unitario determinamos que en el agregado fino el peso unitario suelto (P.U.S.) tiene un resultado de 1672.00 kg/m<sup>3</sup> mientras que su peso unitario compactado (P.U.C.) es de 1843.00 kg/m<sup>3</sup>.

Para nuestro agregado grueso el peso unitario suelto (P.U.S.) tiene un resultado de 1505.00 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado (P.U.C.) de 1629.00 kg/m<sup>3</sup>. Obtenidos a partir de la unidad de volumen de material en las condiciones de compactación y humedad.

#### 4.1.4. Ensayo de resistencia a la degradación del agregado grueso (NTP 400.019 - ASTM C-535).



*Figura N° 06. Porcentaje de resistencia a la degradación.*

**Interpretación:** Los resultados obtenidos representados en la tabla N° 06, trabajado bajo la norma ASTM C 535 y la Norma Técnica Peruana N.T.P. 400.019 de resistencia a la degradación del agregado grueso determinamos que el agregado grueso tuvo un desgaste de 25%.

4.1.5. Dosificaciones de un concreto  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> con incorporación de 0.3%, 0.5% y 1.5% de FNPA.

Tabla N° 07. Cálculo de materiales por cantidad de molde cilíndrico

Muestra	Materiales					
	Cemento (kg)	A. Fino (kg)	A. Grueso (kg)	FNPA (kg)	Agua (lt)	Adición de agua (lt)
DP 0%	14.14	34.53	35.25	0.00	8.07	0.00
DE1, 0.3%	14.18	34.49	35.25	0.04	8.07	1.00
DE2, 0.5%	14.21	34.46	35.25	0.07	8.07	1.50
DE3, 1.5%	14.25	34.42	35.25	0.11	8.07	2.00

Fuente: Elaboración propia.

**Leyenda:** DP= Diseño patrón 0% FNPA (Fibra Natural de Pluma de Ave), DE 1= Diseño experimental 0.3% FNPA, DE 2= Diseño experimental 0.5% FNPA, DE 3= Diseño experimental 1.5% FNPA.

**Interpretación:** En la tabla N° 07 se presenta el cálculo de materiales a emplear por las 4 muestras experimentales, con el concreto patrón al 0% de FNPA, y con las incorporaciones de FNPA, al 0.3%, 0.5% y 1.5% agregando este porcentaje a la mezcla del concreto.

**Ensayo del concreto en estado fresco: Ensayo de revenimiento (Cono de Abrams)**

Tabla N° 08. Porcentaje de asentamientos mediante prueba con cono de Abrams

Muestra	Slump diseño	Promedio Slump obtenido (pulg.)	% de trabajabilidad diseño
DP 0%	3"-4"	3.7	100.00
DE 0.3%	3"-4"	3.5	94.59
DE 0.5%	3"-4"	3.3	89.19
DE 1.5%	3"-4"	2.9	78.38

Fuente: Elaboración propia.

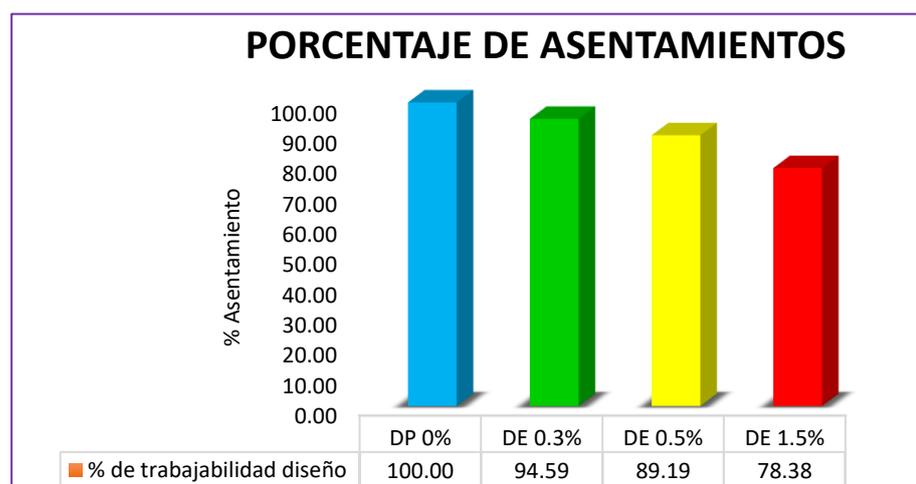


Figura N° 07. Comparación de asentamiento en porcentajes de concreto, patrón y concreto experimental

**Interpretación:** Según los resultados presentados del ensayo de asentamiento o trabajabilidad del concreto, nos da a entender que, a medida que se añade FNPA en el concreto, la trabajabilidad disminuye progresivamente. Así entendiendo que la incorporación:

De 0.3% de FNPA se observa que disminuye un 5.41% de acuerdo al concreto patrón, con un asentamiento de 3.5, considerándose un concreto trabajable con consistencia plástica.

De 0.5% de FNPA se determina que disminuye el 10.81% del concreto patrón con un Slump de 3.3" concreto trabajable con consistencia plástica.

De 1.5% de FNPA disminuye en un 21.62% de acuerdo al patrón según la figura N° 07 con un Slump de 2.9", siendo así un concreto considerado con consistencia seca y esto trae como consecuencia un concreto con poca trabajabilidad.

#### 4.2. Dosificación adecuada de mezcla de concreto patrón $F'c=210$ Kg/cm<sup>2</sup>

El Diseño de Mezclas de concreto fue realizado según las recomendaciones ACI 211.

Resistencia a la compresión promedio requerida  $F'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Materiales en una dosificación de  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  del diseño en  $\text{kg/m}^3$ .

*Tabla N° 09. Dosificación de mezcla en  $\text{kg/m}^3$*

MATERIALES		UNIDAD
Cemento	353.00	kg
A. Fino	831.00	kg
A. Grueso	867.00	kg
Agua	205.00	lt

*Fuente: Laboratorio de Mecánica de suelos LABSUC.*

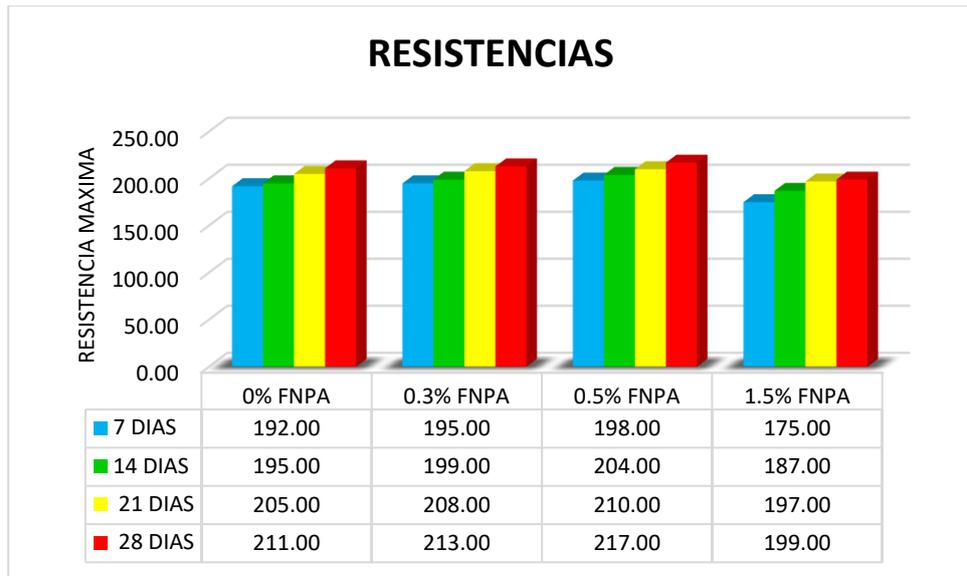
**Interpretación:** Presenta el cálculo de materiales requeridos por cada dosificación empleada en nuestro informe de investigación, considerando el concreto patrón a un 0% de FNPA.

#### 4.3. Ensayo del concreto en estado endurecido: Resistencia a la compresión

Los resultados de resistencia son dados a partir del desmolde de los especímenes en las diferentes edades 7, 14, 21 y 28 días establecidos.

*Tabla N° 10. Porcentaje de resistencias a la compresión en  $\text{kg/cm}^2$*

MUESTRAS	7 DÍAS ( $\text{kg/cm}^2$ )	14 DÍAS ( $\text{kg/cm}^2$ )	21 DÍAS ( $\text{kg/cm}^2$ )	28 DÍAS ( $\text{kg/cm}^2$ )
0% DP	192.00	195.00	205.00	211.00
0.3% FNPA	195.00	199.00	208.00	213.00
0.5% FNPA	198.00	204.00	210.00	217.00
1.5% FNPA	175.00	187.00	197.00	199.00



*Fuente: Elaboración propia.*

*Figura N° 08. Comparación en kg/cm<sup>2</sup> resultados a la compresión de diseño y diferentes proporciones de FNPA.*

**Interpretación:** El valor de las resistencias a comparación del resultado de la muestra patrón sube considerablemente a medida de la incorporación de diferentes porcentajes FNPA.

En la muestra patrón de dosificación  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> cumple los resultados óptimos en resistencia de acuerdo a sus diferentes edades de rotura.

Con la incorporación del 0.3% de FNPA los resultados suben en un porcentaje mínimo a los establecidos de la muestra patrón, pero siendo considerados dentro del rango de resistencias óptimas.

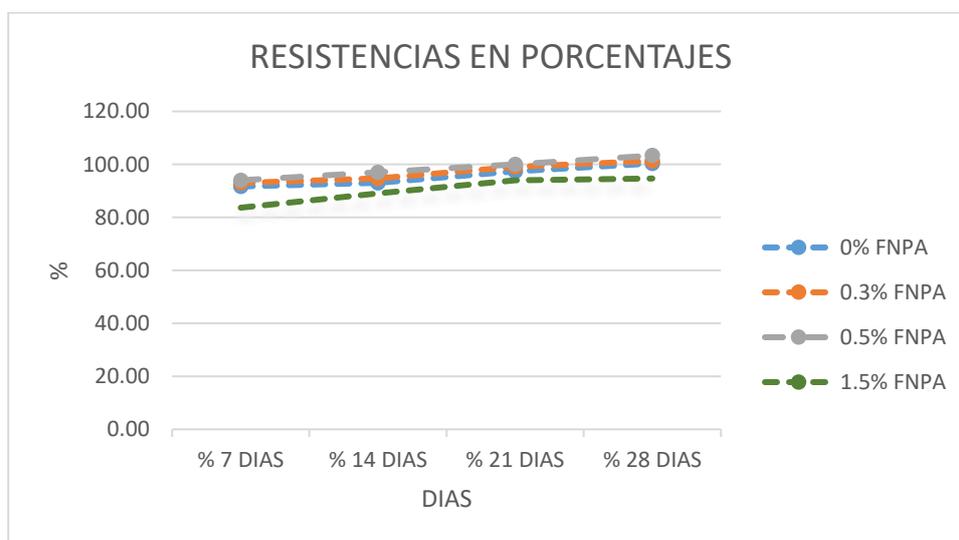
Para el 0.5% de FNPA los resultados suben a la muestra patrón, considerables para nuestro diseño de mezcla de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Finalmente, incorporando el 1.5% de FNPA los resultados a comparación del patrón no se encuentran dentro de lo establecido para cumplir con nuestra dosificación de concreto.

## Comparación de resultados de resistencia a la compresión: Concreto patrón y concretos experimentales

Tabla N° 11. Promedio de porcentaje de resultados a la compresión

MUESTRAS	% 7 DÍAS	% 14 DÍAS	% 21 DÍAS	% 28 DÍAS
DP 0%	91.66	93.00	97.33	100.33
FNPA 0.3%	93.00	94.66	99.00	101.33
FNPA 0.5%	94.00	97.00	100.00	103.33
FNPA 1.5%	83.66	89.00	94.00	94.66



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 09. Comparación de porcentaje de resultados a la compresión de diseño y diferentes proporciones de FNPA.

**Interpretación:** En la tabla N° 09 en cuanto a la diferencia en porcentajes con respecto a su resistencia y el tiempo de rotura a partir de su desmoldeo se deduce que un concreto convencional o concreto patrón  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  de acuerdo a dosificación, cumple con su resistencia adecuada a los 7 días con un 91.66% cumpliendo con el rango 70-85%, para los 14 días a un 97.33% establecido en el rango 85-95%, para los 21 días un 97.33.00% establecido en el rango 85-95% y a los 28 días siendo un  $>100\%$  con los 100.33%. Para un concreto con incorporación del 0.3% de FNPA aumento con respecto a los datos del concreto patrón, al igual que en el 0.5%, y 1.5% de FNPA disminuyo su resistencia, al rango de diseño  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

## Análisis de Costos Unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Partida	1	CONCRETO f'c=210Kg/cm2					
Rendimiento	M3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo Unitario Directo por: m3		722.86
Código	Descripcion de Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio S/.	Parcial S/.
1	Mano de Obra						
1.1	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	23.46	22.52
1.2	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	18.56	11.88
1.3	PEÓN		hh	11.0000	3.5200	16.78	59.07
							<b>93.47</b>
2	Materiales						
2.1	ARENA GRUESA		m3		0.831	65.00	54.015
2.2	PIEDRA CHANCADA DE 1/2		m3		0.867	95.00	82.365
2.3	CEMENTO TIPO I (42.5 Kg)		bls		8.31	24.50	203.595
2.4	AGUA		m3		0.205	5.00	1.025
							<b>341.00</b>
3	Equipos						
3.1	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	93.47	280.40
3.2	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11;		hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80
3.3	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1"		hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
							<b>288.3968</b>

*Figura Nº 10. Análisis de costos unitarios del diseño patrón.*

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS													
Partida	1	CONCRETO f'c=210Kg/cm2 + % de FIBRA NATURAL DE PLUMA DE AVE											
Rendimiento	M3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo Unitario Directo por: m3			720.30	0.3%	718.38	0.5%	1.5%	715.82
Código	Descripcion de Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio S/.	Parcial S/.	Cantidad	Presio S/.	Parcial S/.	Cantidad	Presio S/.	Parcial S/.
1	Mano de Obra												
1.1	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	23.46	22.52	0.9600	23.46	22.52	0.9600	23.46	22.52
1.2	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	18.56	11.88	0.6400	18.56	11.88	0.6400	18.56	11.88
1.3	PEÓN		hh	11.0000	3.5200	16.78	59.07	3.5200	16.78	59.07	3.5200	16.78	59.07
							<b>93.47</b>			<b>93.47</b>			<b>93.47</b>
2	Materiales												
2.1	ARENA GRUESA		m3		0.791	65.00	51.415	0.761	65.00	49.465	0.721	65.00	46.865
2.2	PIEDRA CHANCADA DE 1/2		m3		0.867	95.00	82.365	0.867	95.00	82.365	0.867	95.00	82.365
2.3	CEMENTO TIPO I (42.5 Kg)		bls		8.31	24.50	203.595	8.31	24.50	203.595	8.31	24.50	203.595
2.4	AGUA		m3		0.205	5.00	1.025	0.205	5.00	1.025	0.205	5.00	1.025
2.5	% FNPA		Kg		0.04	1.00	0.04	0.07	1.00	0.07	0.11	1.00	0.11
							<b>338.44</b>			<b>336.52</b>			<b>333.96</b>
3	Equipos												
3.1	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	93.47	280.40	3.0000	93.47	280.40	3.0000	93.47	280.40
3.2	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11;		hm	1.0000	0.3200	15.00	4.80	0.3200	15.00	4.80	0.3200	15.00	4.80
3.3	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1"		hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20	0.3200	10.00	3.20	0.3200	10.00	3.20
							<b>288.40</b>			<b>288.40</b>			<b>288.40</b>

*Figura Nº 11. Análisis de costos unitarios del diseño experimental.*

## V. DISCUSIÓN

Analizando resultados de laboratorio obtenidos se hizo las siguientes evaluaciones:

Hernández Elvin, (2011) En relación a los resultados que obtuvo en su investigación, en los ensayos realizados para determinar la resistencia a la compresión, el investigador logró evidencia que las plumas de aves, reducen principalmente la trabajabilidad del concreto. Por otro lado, observó que se deduce la resistencia a la compresión en el concreto con un porcentaje mayor de plumas, por lo tanto, concluyó que se tiene aumento de la resistencia a la compresión en la mezcla de menor porcentaje de plumas de aves, esto porque la mezcla patrón solo se obtuvo el 91% de lo que se esperaba de la resistencia este porcentaje se puede tener como tolerancia para más mezclas como con adición de plumas de 0.5% de plumas a 127.40 kg/cm<sup>2</sup> y la otra con adición de 0.0125% de plumas a 160.16 kg/cm<sup>2</sup> se puede determinar dicho porcentaje como un nivel de tolerancia para las otras dos mezclas, lo que determinó una resistencia deseada para el concreto con adición de 0,5% de plumas a 127,40 kg/cm<sup>2</sup>, para el concreto, con adición de 0,0125% de plumas a 160,16 kg/cm<sup>2</sup>. Obteniendo los resultados de todas estas mezclas se procede a dar comparación todos los resultados logrados, dando como conclusión que la mezcla con un 0.5% de plumas añadidas logro un porcentaje de 74 % lo que se deseó de la resistencia, así mismo a la mezcla que se le añadió un 0.0125% de plumas, se obtuvo un 118.5% de la resistencia deseable, con esto se deduce que existe un reducción del 26% en la primera mezcla y un incremento de 18.5% para otra mezcla.

Huatangari Susan, (2018), Al desarrollar las propiedades físicas y químicas de la fibra natural de las plumas (peso específico, % absorción, % humedad, longitud, espesor), la longitud que la investigadora consiguió determinar entre fibras en un rango de 10 cm como máximo, la propiedad al porcentaje de humedad fue del 60% y la nula consideración de sales ya que el PH fue de 7.11 esto significa que no tiene un impacto negativo a la mezcla, además

la conductividad eléctrica fue de 0.035 cm y finalmente se obtuvo un porcentaje de absorción al 98% en la fibra. Huatangari consiguió la arena gruesa de la cantera de PAMPA DE BURROS-PATAPO y la piedra chancada la obtuvo de la cantera TRES TOMAS – FERREÑAFE, se logró obtener como dosificación para el complemento de la fibra natural de las plumas para 9 testigos obteniendo los siguientes resultados; con el porcentaje del 1% se obtuvo 0.218 g, con el 2% se consigue 0.435 g y por último con el 3% se consigue 0.653 g. con respecto a la dosificación del agua para nueve testigos se obtuvo los siguientes resultados, con el 1% se añadió 3.50 litros obteniendo un 37% de agua adicional, con el 2% se añadió 4.50 litros obteniendo un 48% adicional de agua y para con el 3% se añadió 6.00 litros obteniendo un 64% de agua añadida. En el análisis de las propiedades del concreto añadiendo la fibra natural de las plumas con adiciones porcentuales del 1%, 2% y 3% del peso del cemento, para una resistencia de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> Pudo establecer que el ensayo de slump para las adiciones de la pluma tiene una disminución del asentamiento, esto es causa para que el concreto sea menos trabajable, también comprobó que el peso unitario se aumentó con el 1% a un 99,31%, con el 2% a un 99,02% y con el 3% aun 98,88%; se consiguió que la temperatura de la mezcla que aumento y también obtuvo como conclusión en cuanto a la incorporación la fibra de las plumas restringe el inicio de la formación de fisuras por contracción y retracción con el 1%, puesto que al añadirle mayor porcentaje de pluma este pierde nivel de resistencia. Por otro lado, con respecto al costo estimado en el diseño de mezclas con fibra natural de plumas de aves es menor que con las materiales tradiciones y que se pueden utilizar en sitios de escasos recursos económicos y la baja accesibilidad para obtener los materiales para la realización de mezclas.

Jauregui Leonor (2019) en su trabajo de investigación comprobó que las propiedades del concreto con adiciones de fibra de polipropileno y pluma de ave han sido corregidas ya que el concreto  $f'c 210$  kg/cm<sup>2</sup> desarrolla una máxima resistencia a la compresión , alcanzando los 266kg/cm<sup>2</sup> en una mezcla en proporción de 400gr/m<sup>3</sup>, en tanto la máxima resistencia a la

flexión obtenida es igual a  $36.09 \text{ kg/cm}^2$  que fue obtenida también añadiendo fibra de polipropileno y pluma de ave en proporciones de  $400 \text{ gr/m}^3$ . La disminución del porcentaje de fisuras logro un máximo retraimiento de 76.1%, esto se alcanzó con una proporción de  $400 \text{ gr/m}^3$  en relación a la muestra general. Además, se comprobó que el SLUMP del concreto, se conserva aun añadiendo de fibra de polipropileno y plumas de ave en proporciones de  $400 \text{ gr/m}^3$ , no obstante, se ve minimizando con la dosificación de  $700 \text{ gr/m}^3$  en un 7% igual sucede con la dosificación de  $1000 \text{ gr/m}^3$  minimizando en un 13% al diseño de mezcla patrón. En cuanto a la temperatura también fueron modificando teniendo en cuenta la dosificación, la proporción de  $400 \text{ gr/m}^3$  concibió que el concreto desarrolle una temperatura de 2,04% más que la mezcla general, la dosis es  $700 \text{ gr/m}^3$  tiene una disminución de 6,12% y la de  $1000 \text{ gr/m}^3$  también amenora la temperatura en 9,8%, las dos en relación a la muestra patrón se estableció que la resistencia a la compresión del concreto en edad de 28 días con incorporación de las fibras de polipropileno con la pluma de ave en proporciones de  $400 \text{ gr/m}^3$  tienden a optimizar el patrón en un 4%, pero, la dosis de  $700 \text{ gr/m}^3$  y  $1000 \text{ gr/m}^3$  baja esta resistencia en 4% y 11% correspondientemente. Así mismo comprobó que la resistencia a la flexión a proporción de  $400 \text{ gr/m}^3$  optimiza al diseño patrón en un 4%, en tanto que las dosificaciones de  $700 \text{ gr/m}^3$  y  $1000 \text{ gr/m}^3$  disminuyen en 4% y 11% respectivamente en comprándolas con la mezcla patrón. Se encontró que el porcentaje de fisuras es disminuido en 76.1% con una dosis de  $400 \text{ gr/m}^3$ , la dosificación de  $700 \text{ gr/m}^3$  disminuye la fisuración en 41.66%, en tanto que la dosis de  $1000 \text{ gr/m}^3$  hace que disminuye la fisuración en 2.45%, comparándolas con la mezcla patrón. Igualmente con los resultados también se determinó que el costo de diseño optima con adiciones de las fibras conjuntamente (pluma de pollo y polipropileno) aportan un incremento en un 1.45% al diseño patrón, en paralelo se realizó un análisis comparativo de la supuestos diseños con dosificación únicamente de polipropileno, por la la composición de la fibra sintética y natural inferior que se indicó anteriormente en un 1,55%.

Herbert Rojas en su investigación dice que la empleabilidad de la fibra natural de origen animal (pluma de aves) limita la capacidad negativa de la formación de fisuras por retracción y contracción plástica en un 75% con un diseño de dosificación de  $900 \text{ g/m}^3$  de concreto. La fibra sintética (Fibermesh) impide el desarrollo de las fisuras por contracción plástica en un 96% en el diseño de dosificación de  $900 \text{ g/m}^3$  de concreto. La fibra sintética reduce eficazmente la formación de fisuras por contracción plástica que la fibra de origen animal extraída naturalmente. Con adición de fibras en el concreto reduce el asentamiento generando que el concreto pierda trabajabilidad. La merma total de la trabajabilidad en el concreto con el diseño de  $1200 \text{ g/m}^3$  principalmente correspondió porque el aditivo plastificante utilizado no tiene la capacidad de romper la estructura interna desarrollada por la fibra. La resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas para ensayos fortalecidos con fibra sintética no mostró diferenciación significativa con respecto al diseño de mezcla patrón. Por otra parte, los testigos con adiciones porcentuales de fibra natural de origen animal mostraron reducción a medida que la variación porcentual de adiciones fue incrementando esto es porque principalmente a la posible descomposición de la fibra en la producción del concreto. La resistencia a la flexión experimento un incremento significativo en 13%. Es en la ductilidad, donde se evidencia mayor trabajo de las fibras, aportando mejor desempeño mecánico al concreto después del agrietamiento. La fibra natural de origen animal reflejó ser más económica que la fibra sintética y ello se debe principalmente que las plumas de aves se pueden encontrar como un elemento de desecho, producto de la actividad avícola en las plantas beneficiadoras de pollos, y este desperdicio no requiere ningún tratamiento químico previo a su utilización como elemento incorporado en la producción de concreto, puesto que solo requiere un ligero proceso de lavado y secado natural.

## VI. CONCLUSIONES

- De acuerdo al objetivo planteado se determinó el diseño de mezcla para un concreto  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  incorporando porcentajes de FNPA en 0.3%, 0.5% y 1.5%, llegando a la conclusión que es posible realizar un diseño de mezcla idónea con los porcentajes de 0.3%, 0.5% ya que con estos porcentajes se llegó a la resistencia en 28 días de, 0.3% a  $213.00 \text{ Kg/cm}^2$ , con el 0.5% a  $217.00 \text{ Kg/cm}^2$  y con el 1.5% a  $199.00 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Al analizar el concreto en estado fresco añadiendo diferentes porcentajes de FNPA para el diseño de concreto  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  mediante el SLUMP se concluye que su asentamiento del concreto en relación al peso del agregado grueso su trabajabilidad disminuye progresivamente conforme se va aumentando los números de FNPA en la mezcla, de tal manera que con los resultados obtenidos tenemos dos porcentajes con los que nos mantenemos dentro de la normativa y estos son con el 0.3% de 3.5", 0.5% de 3.3", y con el 1.5% encontramos un concreto poco trabajable por tener una consistencia seca con un Slump 2.9".
- De acuerdo al objetivo planteado se determinó el diseño de mezcla para un concreto patrón  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  con 0% de FNPA el cual fue diseñado con un agregado grueso de 1/2" y este en las edades de 7, 14, 21 y 28 días, y en los 28 días llegó a la resistencia deseada con un porcentaje de 100.33 % y  $F'c=211.00 \text{ kg/cm}^2$ .
- De acuerdo al objetivo planteado se realizó la resistencia a la compresión mediante el ensayo de esfuerzo a la compresión de testigos de concreto con incorporación de material FNPA a las edades de 7, 14, 21 y 28 días en la cual se elaboró 12 especímenes por cada muestra con diferente porcentaje de FNPA con un diámetro promedio

de 15 cm y una longitud promedio de 30 cm, los cuales fueron evaluados en las edades establecidas llegando a la resistencia no deseada a los 28 días con el 0.3% a 213.00 kg/cm<sup>2</sup> y 0.5% 217.00 kg/cm<sup>2</sup>, con el espécimen que contiene 1.5% a 199.00 kg/cm<sup>2</sup> no se logró la resistencia deseada concluyendo así que el concreto se tiene que analizar correctamente los porcentajes de FNPA para poder lograr su resistencia a la compresión.

- Con los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión del concreto  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, patrón 0% e incorporación de porcentajes 0.3%, 0.5% y 1.5% de la FNPA, se concluye que con respecto a su resistencia y el tiempo de rotura a partir de su desmoldeo del concreto patrón  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a su dosificación, cumple con su resistencia adecuada a los 7 días con un 92.00% cumpliendo con el rango 70-85%, para los 14 días a un 93.00% establecido en los 85-95%, para los 21 días a un 97.00% establecido en los 85-95% y a los 28 días siendo un >100% con los 100.33%. Para un concreto con incorporación del 0.3% de FNPA aumento con respecto a los datos del concreto patrón, al igual que en el 0.5% y con 1.5% de FNPA no cumplió, pero manteniéndose en el rango de diseño  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. con las primeras dosificaciones.
- Con los resultados obtenidos de los costos unitarios podemos concluir que los diseños de mezcla con la adicción de FNPA es rentable y podemos aplicarlo en la construcción.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los futuros investigadores realizar más estudios sobre la resistencia del concreto con incorporación de diversas dosificaciones de FNPA.
- Se recomienda incorporar un aditivo plastificante para mejorar su trabajabilidad, buscando mejor resistencia y ahorro económico en la construcción.
- Según los resultados obtenidos, se recomienda a los futuros investigadores que para determinar la dosificación de mezcla de concreto patrón  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  es necesarios conocer y estudiar las propiedades de cada material a emplear.
- Se recomienda que para determinar la resistencia a la compresión adecuada en un concreto con incorporación de FNPA se debe respetar el diseño de mezcla, ver la cantidad de cemento, agregados, agua para un buen aprovechamiento.
- Según los resultados obtenidos se recomienda usar el siguiente concreto para la construcción de losas aligeradas, pavimentos, losas, contra pisos, rampas, entre otros elementos no estructurales ya que es muy rentable adicionar la FNPA por su bajo costo en el mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✚ American Society for Testing and Materials. *ASTM C-33 Aggregates*. Estados Unidos: ASTM 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, 1999. [Fecha de consulta 11 de mayo]. Disponible en: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>
  
- ✚ MORALES, Roberto. *Diseño de concreto armado*. Perú: Capítulo peruano ACI, 2000, p. 331. [Fecha de consulta 11 de mayo]. Disponible en: [https://www.academia.edu/36765239/Dise%C3%B1o\\_de\\_concreto\\_armado\\_roberto\\_morales](https://www.academia.edu/36765239/Dise%C3%B1o_de_concreto_armado_roberto_morales)
  
- ✚ *Norma Técnica Peruana (Perú). NTP 334.009 Cement, Portland Cement, Requirements*. 3.<sup>a</sup> ed. Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI, 2005, p. 23. [Fecha de consulta 11 de mayo]. Disponible en: <https://fddocuments.in/document/ntp-334009.html>
  
- ✚ *Norma Técnica Peruana (Perú). NTP 339.088 Requisitos de calidad del agua para el concreto*. Lima: 2005. [Fecha de consulta 10 de mayo]. Disponible en: <https://doku.pub/documents/norma-tecnica-peruana-ntp-339088-concreto-pld43758r9ln>
  
- ✚ *Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú). RNE E060 Concreto Armado*. Lima, 2009. [Fecha de consulta 10 de mayo]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
  
- ✚ *Costos y Presupuestos en Edificación*. [Fecha de consulta 20 de Julio]. Disponible en: [https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos\\_y\\_presupuestos\\_en\\_edificacion\\_-\\_capeco\\_r.pdf](https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf)

- ✚ Análisis estructural del concreto utilizando dosificaciones determinadas de fibra polipropileno PP-48 Sika en concretos  $f'c=175$  y  $210 \text{ kg/cm}^2$ , Cusco – 2020. [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63175>
  
- ✚ Concreto Reforzado con fibras Naturales de Origen Animal (Plumas de Aves). [Fecha de consulta 03 de mayo de 2021].  
Disponible en:  
[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/166/rojas\\_h.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/166/rojas_h.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  
- ✚ Evaluación de las propiedades del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019. [Fecha de consulta 03 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48821>
  
- ✚ Análisis Comparativo De La Resistencia A La Compresión, Tensión Indirecta Y A La Flexión De Concreto Fibroreforsado De Matriz Cementicia Y Plumias De Ave: Pollos. [Fecha de Consulta 04 de mayo de 2021].  
Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3308\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3308_C.pdf)
  
- ✚ Determinación De La Resistencia Residual Promedio (Análisis Post-Fisuración) Del Concreto Reforzado Con Fibra Sintética De Pet+pp. [Fecha de Consulta 04 de mayo de 2021].  
Disponible en:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15338/1/TESIS%20DI-EGO%20TORRES%20-20ESP%20ING%20DE%20PAVIMENTOS%202017.pdf>

- ✚ Evaluación de la resistencia a compresión de bloques de arcilla revestidos con mortero de cemento reforzado con fibras de polipropileno. [Fecha de Consulta 04 de mayo de 2021].  
Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/7130/acortell.pdf?sequence=3>
  
- ✚ Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: altas, bajas temperaturas y ambientes salinos. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24053>
  
- ✚ Fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto, Trujillo-2018. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31728>
  
- ✚ Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto, Trujillo 2018. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31442>
  
- ✚ Incorporación de fibras de polipropileno (sikaFiber Force pp48) para mejorar las propiedades plásticas y mecánicas en un concreto con resistencia a la compresión 28Mpa para el departamento de lima. [Fecha de consulta 06 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22053>
  
- ✚ Diseño de Concreto Fibroreforsado de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con Fibra Vegetal en la Ciudad de Jaén. [Fecha de consulta 06 de mayo de 2021].  
Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1072>

- ✚ Concreto Reforzado Con Fibra Natural De Origen Animal (Plumas De Aves). [Fecha de consulta 06 de mayo de 2021].  
Disponible en:  
<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/453/443>
- ✚ Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado Antonio Blanco Blasco. [Fecha de consulta 07 de mayo].  
Disponible en:  
[https://www.academia.edu/9942581/Estructuracion\\_y\\_Disenio\\_de\\_Edificaciones\\_de\\_Concreto\\_Armado\\_Antonio\\_Blanco\\_Blasco?auto=download](https://www.academia.edu/9942581/Estructuracion_y_Disenio_de_Edificaciones_de_Concreto_Armado_Antonio_Blanco_Blasco?auto=download)
- ✚ Evaluación de resistencia estructural de losas aligeradas con unidades de albañilería convencional y compuesto utilizado en edificaciones, Lima – 2019. [Fecha de consulta 08 de mayo].  
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53826>
- ✚ Efecto De La Adición De Cal En La Resistencia A La Compresión De Un Concreto. [Fecha de consulta 09 de mayo].  
Disponible en:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3677/Pacco\\_Mescoco\\_Juan\\_Francisco.pdf?sequence=1](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3677/Pacco_Mescoco_Juan_Francisco.pdf?sequence=1)
- ✚ Manual de ensayos de los materiales. [Fecha de consulta 09 de mayo].  
Disponible en:  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf)
- ✚ Análisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero Wirand® FF3 y concreto reforzado con fibras de acero Wirand® FF4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido. [Fecha de consulta 10 de mayo].  
Disponible en:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581616>

## ANEXOS

### ANEXO 01. Matriz de Consistencia

Tabla 12: Matriz de consistencia de las variables.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Marco Metodológico
¿En qué influyó la incorporación de fibra natural de aves en el comportamiento mecánico del concreto para losas aligeradas?	Analizar la influencia de la incorporación de la FNPA en el comportamiento mecánico del concreto para losas aligeradas en la provincia de Jaén, 2021.	La incorporación de FNPA que influirá significativamente en el comportamiento del concreto para losas aligeradas de la provincia de Jaén 2021.	<b>Variables Independiente</b>	<b>Tipo de investigación</b> Fue Aplicada, con enfoque cuantitativo.
			Uso de fibra natural de plumas de aves (FNPA).	<b>Diseño de investigación</b> Fue experimental.
Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variables Dependiente	<b>Población</b> La presente investigación tuvo como población a 48 probetas.
¿Cuáles son los resultados obtenidos del diseño patrón ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) adicionando fibra natural de aves?	Determinar el diseño de mezcla para $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ incorporando porcentajes de fibra natural de pluma de ave en 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5%.	Establecer el diseño de concreto $F'c=210\text{Kg/cm}^2$ incorporando porcentajes de FNPA, obtendremos buenos resultados.	Variable Dependiente	
¿Qué propiedades del concreto en estado fresco se obtuvo adicionando la fibra natural de aves al 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5%, para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?	Analizar el ensayo de concreto en estado fresco con la incorporación de porcentajes de fibra de pluma de ave para el diseño de concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .	El ensayo de concreto en estado fresco con incorporación de porcentajes FNPA será lo requerido para la trabajabilidad adecuada del concreto.	Aumentar la resistencia a la compresión de la losa aligeradas.	<b>Muestra</b> La muestra para la investigación fue una losa aligeradas.

<p>¿Cuál es la resistencia a compresión de un concreto con incorporación de FNPA, a 7, 14, 21 y 28 días?</p>	<p>Analizar la resistencia a la compresión mediante ensayo de esfuerzo a la compresión de testigos con incorporación de fibra natural de pluma de ave a las edades de 7, 14, 21 y 28 días.</p>	<p>Esto dará una mejora de resistencia a compresión de un concreto 210 Kg/cm<sup>2</sup> con la adición de FNPA.</p>	<p><b>Instrumentos</b> Para los instrumentos se utilizaron las siguientes fichas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha para–Peso Específico y Absorción de los Agregados ASTM C 128.</li> <li>- Ficha para–Peso Unitario y relación de vacíos de agregados ASTM C 29.</li> <li>- Fichas de Ensayo de Cono de Abrams N.T.P. 339.035.</li> <li>- Fichas de Ensayo de Resistencia a la Compresión ASTM C39.</li> </ul>
<p>¿Cuáles son los resultados de resistencia a compresión del concreto f'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> patrón, comparando con la incorporación de porcentajes 0.3%, 0.5% y 1.5% de FNPA?</p>	<p>Comparar los resultados de resistencia a la compresión del concreto F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> patrón e incorporación de porcentajes de 0%, 0.3%, 0.5% y 1.5% de la fibra natural de pluma de ave.</p>	<p>El resultado de compresión del concreto F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup> patrón será menor al incorporar los porcentajes de 0%,0.3%, 0.5% y 1.5% de FNPA.</p>	
<p>¿Cuál es el costo por M3 de concreto simple empleando la influencia de fibra natural de pluma de ave?</p>	<p>Determinar el costo por M3 de concreto simple empleando la influencia de fibra natural de pluma de ave.</p>	<p>El resultado del costo por M3 es rentable y económico por su bajo costo en el mercado.</p>	

*Fuente: Elaboración propia, 2021*

**ANEXO 02.**



**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ing. Walter Guevara Bustamante  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Mg. en Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Gravedad Especifica y Absorción, Peso Unitario Suelto o Compactado, Resistencia a la degradación del agregado, Resistencia a la compresión.

Autores de los instrumentos: Fuentes Huatangari Yhon Duver, Pérez Vilela Wilinton Alexander.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Moyobamba 22 de Julio del 2021

**Walter Guevara Bustamante**  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. 257874

Sello Y Firma Personal

**ANEXO 03.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ing. Juan Alberto Contreras Moreto  
 Institución donde labora : GRC – Gerencia Sub Regional Jaén  
 Especialidad : Mg. en Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Gravedad Específica y Absorción, Peso Unitario Suelto o Compactado, Resistencia a la degradación del agregado, Resistencia a la compresión.

Autores de los instrumentos: Fuentes Huatangari Yhon Duver, Pérez Vilela Wilinton Alexander.

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es válido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Jaén 21 de Julio del 2021

  
 Juan Alberto Contreras Moreto  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 169290

Sello Y Firma Personal

## ANEXO 04.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Edinson Viamney Llamo Goicochea  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de Jaén  
 Especialidad : Mg. en Ingeniería Civil  
 Instrumento de evaluación : Análisis Granulométrico, Gravedad Específica y Absorción, Peso Unitario Suelto o Compactado, Resistencia a la degradación del agregado, Resistencia a la compresión.

Autores de los instrumentos: Fuentes Huatangari Yhon Duver, Pérez Vilela Wilinton Alexander.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			X		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Fibra Natural de Plumas de Aves.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Jaén 21 de Julio del 2021

  
 Mg. Edinson V. Llamo Goicochea  
 C.F.P. 0411

Sello Y Firma Personal

## ANEXO 05. INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 - DM - 040	FECHA	

### INFORME DE LABORATORIO DE SUELOS



**"ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"**

**UBICACION: DISTRITO : JAÉN**  
**PROVINCIA : JAÉN**  
**DEPARTAMENTO : CAJAMARCA**

**SOLICITANTE: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER**  
**PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER**

**JAÉN - CAJAMARCA, MAYO – 2021**



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## INFORME DE ENSAYOS DE LOS AGREGADOS

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

Los alumnos Yhon Duver Fuentes Huatangari y Wilinton Alexander Pérez Vilela, en la búsqueda de conocer las características de los agregados a utilizar y la dosificación de concreto para el desarrollo de su tesis: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN – 2021". Han solicitado al laboratorio LABSUC (laboratorio de suelos y pavimentos) la realización de un diseño de mezcla de concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  con incorporacion de FNPA (fibra natural de pluma de ave), el cual es de carácter definitivo.

El presente estudio tiene por finalidad investigar las condiciones físicas y mecánicas de los agregados de la cantera de JOSESITO – JAÉN (agregado fino y agregado grueso) así mismo teniendo como incorporacion de la FNPA (fibra natural de pluma de ave) para realizar el diseño de mezcla de concreto a fin de alcanzar una resistencia de  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , que se utilizaran a lo largo del desarrollo de la Tesis.

#### 1.2 OBJETIVOS

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- 
 Determinar la resistencia del concreto incorporando FNPA (fibra natural de pluma de ave) al 0%, 0.3%, 0.5% y 0.8%.
- 
 Determinar la dosificación del concreto en sus diferentes porcentajes de FNPA en una resistencia a la compresión de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- 
 Determinar el diseño de mezcla de concreto con incorporacion de FNPA.
  - 
 Con los agregados grueso, agregado fino de la cantera JOSESITO – JAÉN.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

### 1.3 METODOLOGIA

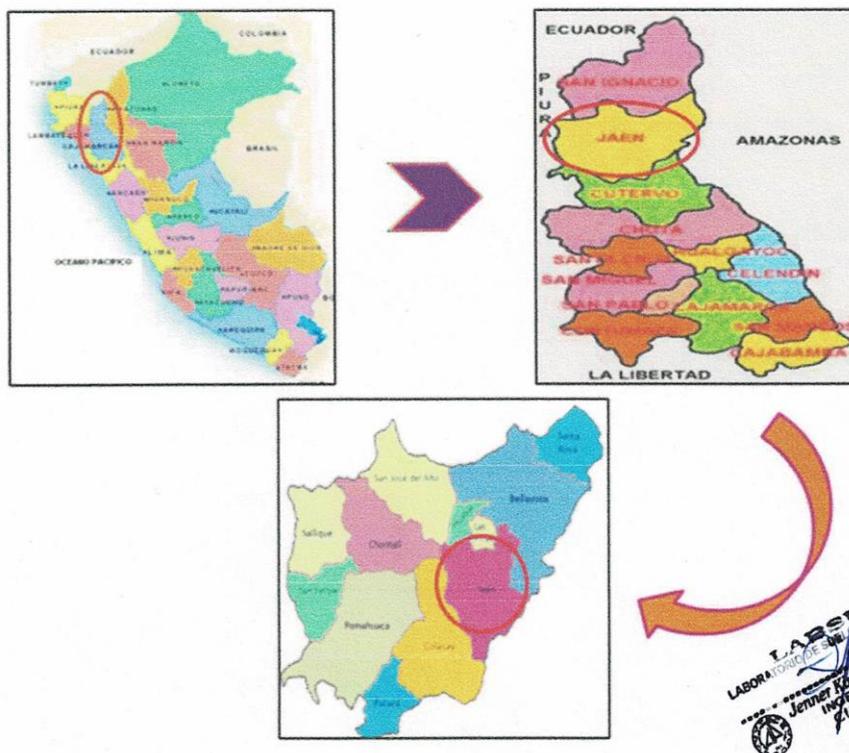
Con el propósito de cumplir con los objetivos hasta el nivel requerido, se desarrolló las siguientes actividades.

- ❖ Análisis de la información previa proporcionada por los estudiantes.
- ❖ Trabajos de laboratorio y gabinete con el propósito de conocer la influencia de la FNPA en la resistencia del concreto.
- ❖ Análisis e interpretación de la información procesada.
- ❖ Elaboración de las recomendaciones correspondientes.

### 1.4 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La ubicación del proyecto de investigación está ubicada en las siguientes localidades:

- DISTRITO: JAÉN
- PROVINCIA: JAÉN
- DEPARTAMENTO: CAJAMARCA



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## 2. MATERIALES

### ✓ Cemento

El cemento a utilizar es de tipo extra fuerte Pacasmayo.

### ✓ Agua

Para una mejor efectividad se sugiere usar agua potable, en el caso de nuestro proyecto se usará el agua abastecida por la EPS MARAÑÓN en la ciudad de Jaén.

### ✓ Agregados

Los agregados a utilizar son de:

- **CANTERA JOSESITO – JAÉN.**

- **El agregado Grueso.** – 17.1% en peso del material es retenido en la malla 3/4"; en cuanto a su forma subangular de alta resistencia.
- **El agregado fino.** – El módulo de fineza del agregado es de 2.77%.

## 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

- Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (ASTM C136 – NTP 400.018, NTP 400.012)
- Gravedad específica y absorción del agregado fino (ASTM C128 – NTP 400.022)
- Peso unitario suelto o compactado de los agregados (ASTM C29 – NTP 400.017)
- Gravedad específica y absorción del agregado grueso (ASTM C127 – NTP 400.018)
- Resistencia a la degradación del agregado grueso de pequeño tamaño por abrasión e impacto en la maquina los ángeles (ASTM C535 – NTP 400.019)
- Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C31 – ASTM C39)

LABORATORIO DE ENSAYOS  
 JEROME KIMMEL RAMÍREZ DÍAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 - DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio tiene carácter definitivo para los intereses del proyecto de investigación de Tesis: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021". Las recomendaciones que con posterioridad se muestran, son solo para los fines de este proyecto; para otras estructuras considerar al presente informe como antecedente o referencia.

El presente diseño se realizó a solicitud de los estudiantes, con muestreo realizado por los solicitantes cuyas muestras ha sido entregadas por el SOLICITANTE en el laboratorio.

Según los resultados del laboratorio se utilizará la siguiente dosificación:

##### Dosificación de la cantera JOSESITO – JAÉN

##### **MUESTRA PATRON F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

	CEMENTO (bls. 42.5 Kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA (Lt)
<b>DISEÑO PATRON</b>	14.14	34.53	35.25	8.07

##### **INCORPORACION DE FNPA 0.3% F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

	CEMENTO (bls. 42.5 Kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	FNPA	AGUA (Lt)	ADISION DE AGUA
<b>0.3% FNPA</b>	14.18	34.53	35.25	0.04	8.07	1.00

##### **INCORPORACION DE FNPA 0.5% F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

	CEMENTO (bls. 42.5 Kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	FNPA	AGUA (Lt)	ADISION DE AGUA
<b>0.5% FNPA</b>	14.21	34.53	35.25	0.07	8.07	1.50

##### **INCORPORACION DE FNPA 0.8% F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

	CEMENTO (bls. 42.5 Kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	FNPA	AGUA (Lt)	ADISION DE AGUA
<b>0.8% FNPA</b>	14.25	34.53	35.25	0.11	8.07	2.00



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## 5. ANEXOS

- ✓ Panel fotográfico
- ✓ Ensayos de laboratorio
- ✓ Diseño de mezcla

  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y MANEJO DE SUELOS  
 JERONIMO KUNBEL RAMOS DIAZ  
 ING. EN SUELOS C.A.M.L.  
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA MAYO - 2021	

## PANEL FOTOGRAFICO


  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y EXPERIMENTOS
   
 JENNY KIMBEL ROMOS DIAZ
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

-  Extracción de los materiales de la cantera a utilizar en los ensayos para la elaboración de los testigos de concreto en la investigación de tesis con la incorporación de FNPA (fibra natural de pluma de ave).



Fotografía N° 01 y 02. Cantera JOSESITO.

-  Análisis granulométrico de los agregados



Fotografía N° 03. Cuarteo del agregado fino.


  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES
   
 JENNER KIMBER RAMIRO DIAZ
   
 ING. EN INGENIERIA CIVIL
   
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	



Fotografía N° 04. Cuarteo del agregado grueso.



Fotografía N° 05 y 06. Secado del material al horno de 110+- 5° C.


  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES  
 Ing. Jhonel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



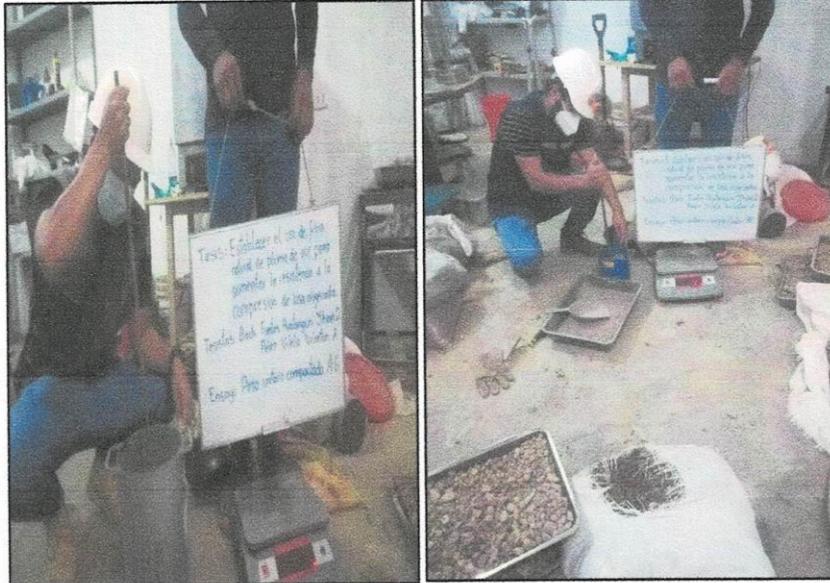
Fotografía N° 07 y 08. Lavado y tamizado de los agregados finos y gruesos.

**Peso unitario suelto o compactado de los agregados**



Fotografía N° 09 y 10. Peso unitario suelto del agregado fino y grueso.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y ANÁLISIS  
**Kimber Ramos Díaz**  
 Ingeniero Químico  
 CIP: 218809



Fotografía N° 11 y 12. Peso unitario compactado del agregado fino y grueso.

**Gravedad específica y absorción de los agregados**



Fotografía N° 13 y 14. Gravedad específica y absorción de los agregados fino y grueso.

**LABSUC**  
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES  
Jennyfer Ríos Ramos Díaz  
ING. EN INGENIERÍA CIVIL  
CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 - DM - 040	FECHA	



Fotografía N° 15 y 16. Secado de los agregados finos y gruesos.

### Elaboración de probetas de concreto



Fotografía N° 17 y 18. Procedemos a pesar los materiales a utilizar para la elaboración de las probetas de concreto.


  
 Laboratorio de Análisis de Suelos y Materiales
   
 Ingeniero Civil
   
 CIP: 218909

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	



Fotografía N° 19 y 20. Incorporación de la FNPA (fibra natural de pluma de ave) al concreto, y medición del SLUMP en cada diseño realizado.



Fotografía N° 21 y 22. Llenado de moldes de probetas para cada diseño de mezcla y chuseado correspondiente para posteriormente someterlos a los ensayos de compresión.

  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES  
 Ingeniería Ambiental y Recursos Hídricos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## DISEÑO DE MEZCLA


  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES  
 JORGE ALBERTO RAMOS DÍAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER	
	PORTADA	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO



### TESIS:

**"ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"**

**BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER  
PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER**

**JAÉN, CAJAMARCA, MAYO - 2021**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	ANEXOS	LSP21 – DM - 040	FECHA	

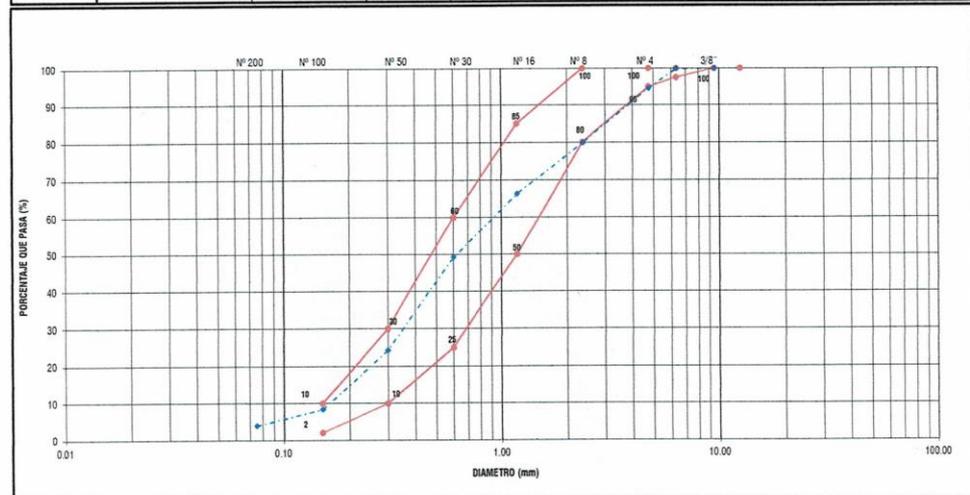
# ANEXO I

## ENSAYOS DE LABORATORIO

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - DM - 040</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS:</b>	ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021*			<b>JEFE DE CALIDAD:</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			<b>TEC. LAB:</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACH:</b>	FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER			<b>ASISTENTE:</b>	ARDYO CIEZA ROMERO
<b>CANTERA Y/O OTRO:</b>				<b>DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	
<b>CANTERA Y/O OTRO:</b>	JOSECITO	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	-	<b>USO:</b>	AG. FINO PARA CONCRETO
				<b>FECHA:</b>	MAYO - 2021
				<b>FRECUENCIA:</b>	- m3
				<b>LUGAR DE MUESTREO:</b>	CANTERA

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS**  
**A.S.T.M. C 136**

FRACCION	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	PORCENT. RET. PARCIAL	PORCENTAJE RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION A.S.T.M. C 33 % QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA(mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		4000.00
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		3850.00
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		3.90
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 A.S.T.M. C 117		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO INICIAL SECO (gr)		1000.00
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)		961.60
	1/2"	12.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)		3.84
	3/8"	9.50	0.0	0.00	0.0	100.00	100	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO		
	1/4"	6.35	0.40	0.04	0.0	99.96	-	PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/m3)		2.87
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	51.50	5.33	5.4	94.63	95-100	PESO UNITARIO SUELO SECO (kg/m3)		1540.00
	Nº 8	2.36	141.80	14.68	20.0	79.95	80-100	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (kg/m3)		1642.00
	Nº 16	1.18	130.80	13.54	33.6	66.41	50-85	ABSORCION (%)		1.99
	Nº 30	0.60	165.50	17.13	50.7	49.28	25-60	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		3.90
	Nº 50	0.30	240.80	24.92	75.6	24.36	10-30	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		3.84
	Nº 100	0.15	154.00	15.94	91.6	8.42	2-10	EQUIVALENTE DE ARENA		-
	Nº 200	0.075	42.90	4.44	96.0	3.97	-	MODULO DE FINURA (M)		2.77
	CAZOLETA	--	38.40	3.97	100.0	0.00				
	TOTAL		966.1							



D60 =	1.50	D30 =	0.52	D10 =	0.22
Cu =		6.92	Cc =		0.62

**OBSERVACIONES:** LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE EN GRAN PARTE CON EL HUGO GRANULOMETRICO "C", DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a. Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 3.29.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 128**

TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"

BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

CANERA: JOSECITO

RESPONSABLE : ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ

OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA

FECHA : MAYO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	483.0	482.0	482.8	
PESO DEL PICNOMETRO LLENO DE AGUA (gr) B	905.0	906.0	904.6	
PESO TOTAL DEL PICNOMETRO AFORADO CON MUESTRA Y LLENO DE AGUA (gr) C	1217.0	1219.0	1215.0	
PESO DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) S	500.0	500.0	500.0	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm3) =	2.57	2.58	2.55	<b>2.56</b>
ABSORCION (%) =	3.52	3.73	3.56	<b>3.61</b>

OBSERVACIONES :

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Joel Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
---	--

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 29**

**TESIS:** "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"  
**BACH:** FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE :** ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** MAYO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2336.00	2336.00	2336.00
Peso del recipiente + material (gr.)	6827.00	6849.00	6874.00
Peso del material (gr.)	4491.00	4513.00	4538.00
Factor (f)	0.371	0.371	0.371
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m3)	1664	1672	1681
<b>P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =</b>		<b>1672</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
---	--

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO  
ASTM C 29**

**TESIS:** "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"  
**BACH:** FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE :** ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** MAYO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2335.00	2335.00	2335.00
Peso del recipiente + material (gr.)	7255.00	7321.00	7354.00
Peso del material (gr.)	4920.00	4986.00	5019.00
Factor (f)	0.371	0.371	0.371
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m3)	1823	1847	1860
<b>P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =</b>		<b>1843</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

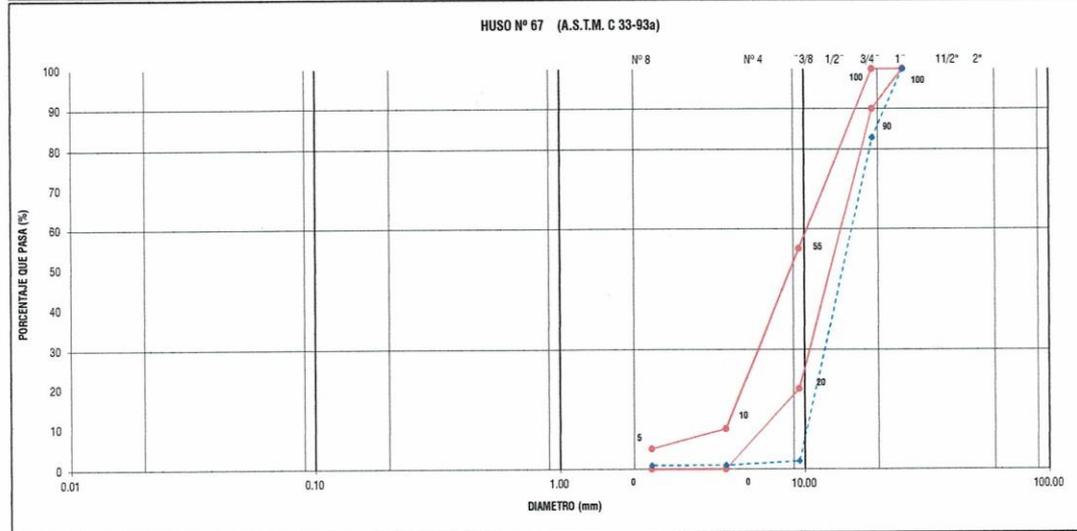
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 718809

	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	CODIGO:	LSP21 -DM - 040

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS:	ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA ALIMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACH:	FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDGY
DATOS DEL MUESTREO				DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANTERA Y/O OTRO:	JOSECITO	FECHA:	MAYO - 2021	USO :	AG. GRUESO PARA CONCRETO
				FRECUENCIA :	m3
				LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS**  
A.S.T.M. C 136

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	ESPECIFICACION HUSO 67 PORCENTAJE QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA (mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	15000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	14740.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.76	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 A.S.T.M. C 117		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	100	PESO INICIAL SECO (gr)	10000.00	
	3/4"	19.00	1705.0	17.06	17.1	82.94	90 - 100	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)	9941.00	
	1/2"	12.50	5628.0	56.33	73.4	26.61	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)	0.59	
	3/8"	9.50	2460.0	24.62	98.0	1.99	20 - 55	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO		
	Nº 4	4.75	100.0	1.00	99.0	0.98	0 - 10	PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm3)	2.52	
	Nº 6	2.36	7.7	0.08	99.1	0.91	0 - 5	PESO UNITARIO SUELTO SECO (Kg/m3)	1458.00	
FRACCION FINA	Nº 16	1.18	4.5	0.05	99.1	0.86	-	PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (Kg/m3)	1541.00	
	Nº 30	0.60	3.9	0.04	99.2	0.82	-	ABSORCION (%)	0.90	
	Nº 50	0.30	4.4	0.04	99.2	0.78	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.76	
	Nº 100	0.15	8.8	0.09	99.3	0.69	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200	0.59	
	Nº 200	0.075	10.1	0.10	99.4	0.59	-	ABRASION LOS ANGELES (%)	23.28	
	CAZOLETA	-	59.00	0.59	100.0	0.00	-	MODULO DE FINURA (Mf)	7.10	
	TOTAL	-	-	9991.4	-	-	-			



D60 =	13.00	D30 =	9.00	D10 =	5.00
Cu =		2.60	Cc =		1.25

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO CUMPLE CON HUSO GRANULOMETRICO Nº 67, DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 6.67.

  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO  
ASTM C 127**

TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"

BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

CANtera: JOSECITO

RESPONSABLE : ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ

OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA

FECHA : MAYO - 2021

ENSAYO N°	1	1	1	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	5000.00	4998.00	5000.00	
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) B	5087.00	5084.00	5078.00	
PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA (gr) C	3170.00	3169.00	3168.00	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.61	2.61	2.62	2.61
ABSORCION (%)	1.74	1.72	1.56	1.67

OBSERVACIONES :

LABSUC  
LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan Joel Herrera Barahona*  
Jhonatan Joel Herrera Barahona  
TECNICO-LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenner Kimbel Ramos Diaz*  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 29**

**TESIS:** \*ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021\*  
**BACH:** FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE:** ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** MAYO - 2021

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5335.00	5335.00	5335.00
Peso del recipiente + material (gr.)	19279.00	19271.00	19291.00
Peso del material (gr.)	13944.00	13936.00	13956.00
Factor (f)	0.1079	0.1079	0.1079
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m3)	1505	1504	1506
<b>P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =</b>	<b>1505</b>		<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO  
ASTM C 29**

**TESIS:** \*ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021\*  
**BACH:** FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER  
**CANTERA:** JOSECITO  
**RESPONSABLE:** ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**OPERADOR :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**FECHA :** MAYO - 2021

ENSAYO Nº	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5335.00	5335.00	5335.00
Peso del recipiente + material (gr.)	20384.00	20487.00	20418.00
Peso del material (gr.)	15049.00	15152.00	15083.00
Factor (f)	0.1079	0.1079	0.1079
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m3)	1624	1635	1627
<b>P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =</b>	<b>1629</b>		<b>Kg/m<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES :

  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
 INGENIERO CIVIL

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - DM - 040</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS:</b>	*ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021*			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACION:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA			<b>TECNICO DE LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACH:</b>	FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	ARODY CIEZA ROMERO
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				<b>CLASIFICACION DEL MATERIAL DE CANTERA</b>	
<b>MATERIAL</b>	JOSECITO	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	-	<b>FECHA :</b>	MAYO - 2021
				CLASIFICACION DEL MATERIAL NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	-

**RESISTENCIA A LA DEGRADACION DEL AGREGADO GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES**  
**A.S.T.M. C 535**

CANTERA		JOSECITO	
TAMIZ		GRADACION "A"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	
1 1/2"	1"	1250 ± 25	1250
1"	3/4"	1250 ± 25	1255
3/4"	1/2"	1250 ± 10	1252
1/2"	3/8"	1250 ± 10	1254
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5011
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3758
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			25.00

<b>OBSERVACIONES:</b>	500 12	VUELTAS ESFERAS
-----------------------	-----------	--------------------

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan*  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenner*  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER	
	ANEXOS	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

# ANEXO II

## DISEÑOS DE MEZCLA

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	INFORME	LSP21 – DM - 040	FECHA	

### INFORME TÉCNICO F'C = 210 KG/CM<sup>2</sup>

**BACH:** FUENTES HUATANGARI YHON DUVER  
PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

**TESIS:** "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"

**CANtera DE AGREGADO FINO:** JOSECITO

**CANtera DE AGREGADO GRUESO:** JOSECITO

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

#### 1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

<b>1.1. <u>AGREGADO FINO</u></b>	:	<b>ARENA</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.56 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1672 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1843 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	3.90 %
ABSORCION	:	3.61 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.77
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	3.84 %
<b>1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u></b>	:	<b>PIEDRA</b>
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	3/4"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.61 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1505 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1629 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	1.76 %
ABSORCION	:	1.67 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	7.10
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	0.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	25.00


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonny Ramirez Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	INFORME	LSP21 - DM - 040	FECHA	

### 1.3. CEMENTO

- CEMENTO PORTLAND TIPO I PACASMAYO.
- PESO ESPECIFICO: 3.12 gr/cm<sup>3</sup>

### 2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO :  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO :  $f'cr = f'c + 8.5 = 29.5 \text{ MPa}$  (28 Días).  
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

### 3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M<sup>3</sup> DE CONCRETO

#### 3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 353 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 831 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 867 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 205 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.5 \%$

#### 3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 353 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 863 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 882 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 201.8 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.50 \%$

### 4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1: 2.44: 2.50 / 24.3 Lt/bolsa.

CEMENTO: AG. FINO, AG. GRUESO, AGUA

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1: 2.11: 2.45 / 24.3 Lt/bolsa.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	INFORME	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## 5. OBSERVACIONES

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 3.90 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.76 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 1" y el agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8".
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.
- El agregado fino cumple con el huso granulométrico "C" de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado grueso cumple con el huso granulométrico AG - 4, DE LA SECCION 503-01, (EG. 2013), de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa no ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados. Por tanto, solo responde por los ensayos realizados con dichas muestras alcanzadas al laboratorio.
- Los agregados han sido alcanzados al Laboratorio de un representante de la Empresa.

Jaén - Cajamarca, Mayo – 2021


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 WILINTON ALEXANDER FUENTES HUATANGARI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021"			BACH: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER - PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	ANEXOS	LSP21 – DM - 040	FECHA	

# ANEXO III

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI



PERU

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## Registro de la Propiedad Industrial

### Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**REGISTRADO**  
LSP21...DM...040



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	200 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	II
Marca	MH SERIE
Modelo	MH 200
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-142
5. Fecha de Calibración	2021-01-11

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, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-01-11

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**  
**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**  
**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021	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).
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	200 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	0.01 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	MH SERIE	
Modelo	MH 200	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	0.20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-142	
5. Fecha de Calibración	2021-01-11	

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología

2021-01-11

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021	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).
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	VALTOX	
Modelo	LCD 30N2	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-0143	
5. Fecha de Calibración	2021-01-11	



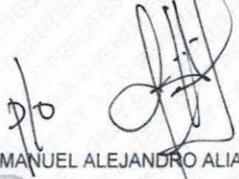
Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

PERUTEST S.A.C

2021-01-11

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima

## ANEXO 06. INFORME DE ROTURA DE PROBETAS

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

### INFORME DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

Solicitantes: FUENTES HUATANGARI, YHON DUVER  
PERÉZ VILELA, WILINTON ALEXANDER

Asunto : Resultados de prueba de resistencia a la compresión de testigos de concreto.

#### I. GENERALIDADES.

##### a) NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN – 2021"

##### b) INTRODUCCIÓN

El ensayo a la compresión se considera un método destructivo porque es necesario la rotura de los testigos de concreto para determinar la resistencia a la compresión de las mismas.

Es en el contexto señalado que nuestra representada para prestar el servicio de prueba a la compresión de testigos de concreto, cuenta con una prensa de compresión hidráulica con aproximación eléctrica (prensa digital para ensayos de concreto); prensa que según fabricante se ha diseñado para llevar a cabo la prueba de resistencia a la compresión de bloques cilíndricos (probetas o testigos de concreto). La máquina es electro-hidráulico, el panel de control consta de generador de energía hidráulica, sistema de lectura digital, interruptores de funcionamiento, las válvulas de control de carga y salida de impresión de datos de prueba, actualmente se encuentra en vigencia su certificado de calibración.

La presente prueba se realizó a solicitud verbal de parte, con muestreo realizado por los solicitantes, cuyos testigos estaban aptos para ser sometidos al esfuerzo de compresión.

LABORA  
Javier Manuel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

**c) UBICACIÓN DEL PROYECTO**

- DISTRITO: JAÉN
- PROVINCIA: JAÉN
- DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

**d) OBJETIVOS**

El siguiente ensayo tiene como objetivo determinar la resistencia en Kg/cm<sup>2</sup>, ante el esfuerzo a la compresión de testigos de concreto como manda la norma del proyecto de investigación "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN – 2021"

**Equipos y Procedimiento de Rotura de Probetas**

Durante la elaboración de las probetas de concreto y la rotura de las mismas en el ensayo correspondiente (ensayo de compresión) se emplearon los siguientes equipos:

➤ **Equipos**

- Prensa de Concreto FORNEY, cuyas características físicas se muestra en la vista fotográfica que se adjunta.
- Platina superior e inferior de 6" de diámetro (15cm), cromada y chapada de acero.

➤ **Procedimiento Para la Rotura de Probetas**

- Se seca la humedad superficial de la probeta.
- Verificamos que la probeta este nivelada en la parte superior y en la base.
- Limpiamos en plato superior e inferior, así como la prensa hidráulica.



 <small>LABORATORIO DE MATERIALES</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

- Medimos la altura y el diámetro del testigo hasta en 3 oportunidades.
- Finalmente procedemos con la ruptura de la probeta y apuntamos la fuerza máxima aplicada en el momento que falla el testigo de concreto.

## II. PRUEBA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOD DE CONCRETO

### a) Características de los testigos

Las probetas o testigos de concreto proporcionadas por los solicitantes se encuentran enmarcadas en las normas ASTM C-39, cuyas dimensiones son especificadas y cuyo diseño de mezcla especificado por los solicitantes es de 210Kg/cm<sup>2</sup>.

## III. CONCLUSIONES

- La rotura de los testigos cilíndricos de concreto se dio a una velocidad constante.
- El porcentaje a los **7 días** deberán estar entre **70%** requerido para el tipo de concreto.
- El porcentaje a los **14 días** deberán estar entre **80%** requerido para el tipo del concreto.
- El porcentaje a los **21 días** deberán estar entre **90%** requerido para el tipo del concreto.
- El porcentaje a los **28 días** deberán estar entre **>100%** requerido para el tipo de concreto.
- La rotura de los testigos de concreto cilíndricos se realizó en presencia de la supervisión del laboratorio.

  
 LABORATORIO DE MATERIALES  
 Jethro Rímber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 21-8809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

#### IV. ANEXOS

a) Resultados de la Prueba a la Compresión de los Testigos de Concreto.

• **DISEÑO DE MEZCLA PATRON**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	PATRÓN	7.00	192.00	210	92.00
2.00	PATRÓN	7.00	191.00	210	91.00
3.00	PATRÓN	7.00	193.00	210	92.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **192.00Kg/cm<sup>2</sup> y 92.00%**.

• **DISEÑO DE MEZCLA PATRON**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	PATRÓN	14.00	194.00	210	93.00
2.00	PATRÓN	14.00	195.00	210	93.00
3.00	PATRÓN	14.00	194.00	210	93.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **195.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 93.00%**.

• **DISEÑO DE MEZCLA PATRON**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	PATRÓN	21.00	205.00	210	97.00
2.00	PATRÓN	21.00	204.00	210	97.00
3.00	PATRÓN	21.00	205.00	210	98.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **205.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 97.00%**.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

• **DISEÑO DE MEZCLA PATRON**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	PATRÓN	28.00	212.00	210	110.00
2.00	PATRÓN	28.00	210.00	210	111.00
3.00	PATRÓN	28.00	210.00	210	110.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **211.00Kg/cm<sup>2</sup> y 110.33%**.

➤ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.3% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.3% FNPA	7.00	195.00	210	93.00
2.00	0.3% FNPA	7.00	194.00	210	93.00
3.00	0.3% FNPA	7.00	195.00	210	93.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **195.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 93.00%**.

➤ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.3% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.3% FNPA	14.00	199.00	210	95.00
2.00	0.3% FNPA	14.00	200.00	210	95.00
3.00	0.3% FNPA	14.00	198.00	210	94.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **199.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 95.00%**.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

➤ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.3% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.3% FNPA	21.00	208.00	210	99.00
2.00	0.3% FNPA	21.00	208.00	210	99.00
3.00	0.3% FNPA	21.00	207.00	210	99.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **208.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 99.00%**.

➤ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.3% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.3% FNPA	28.00	212.00	210	101.00
2.00	0.3% FNPA	28.00	213.00	210	102.00
3.00	0.3% FNPA	28.00	213.00	210	101.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **227.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 101.00%**.

❖ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.5% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.5% FNPA	7.00	198.00	210	94.00
2.00	0.5% FNPA	7.00	198.00	210	94.00
3.00	0.5% FNPA	7.00	197.00	210	94.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **198.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 94.00%**.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

❖ DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.5% DE FNPA

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.5% FNPA	14.00	204.00	210	97.00
2.00	0.5% FNPA	14.00	203.00	210	97.00
3.00	0.5% FNPA	14.00	204.00	210	97.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **204.00 Kg/cm<sup>2</sup>** y **97.00%**.

❖ DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.5% DE FNPA

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.5% FNPA	21.00	209.00	210	100.00
2.00	0.5% FNPA	21.00	210.00	210	100.00
3.00	0.5% FNPA	21.00	210.00	210	100.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **210.00 Kg/cm<sup>2</sup>** y **100.00%**.

❖ DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 0.5% DE FNPA

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F´C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	0.5% FNPA	28.00	216.00	210	103.00
2.00	0.5% FNPA	28.00	217.00	210	103.00
3.00	0.5% FNPA	28.00	217.00	210	104.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **2171.00 Kg/cm<sup>2</sup>** y **103.00%**.

LABSUC  
 LABORATORIO DE INVESTIGACIONES  
 EN MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 C/TA. 21100000

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.	
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	MAYO - 2021	

✓ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 1.5% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	1.5% FNPA	7.00	176.00	210	84.00
2.00	1.5% FNPA	7.00	175.00	210	83.00
3.00	1.5% FNPA	7.00	175.00	210	84.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **175.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 84.00%**.

✓ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 1.5% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	1.5% FNPA	14.00	187.00	210	89.00
2.00	1.5% FNPA	14.00	187.00	210	89.00
3.00	1.5% FNPA	14.00	187.00	210	89.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **187.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 89.00%**.

✓ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 1.5% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F' C DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	1.5% FNPA	21.00	197.00	210	94.00
2.00	1.5% FNPA	21.00	197.00	210	94.00
3.00	1.5% FNPA	21.00	197.00	210	94.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **197.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 94.00%**.



	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

✓ **DISEÑO DE MEZCLA CON INCORPORACION DE 1.5% DE FNPA**

N°	DESCRIPCION	EDAD	RESISTENCIA	F'c DISEÑO	% OBTENIDO
		DIAS	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	%
1.00	1.5% FNPA	28.00	199.00	210	95.00
2.00	1.5% FNPA	28.00	199.00	210	95.00
3.00	1.5% FNPA	28.00	198.00	210	94.00

El promedio de los testigos cilíndricos es **199.00 Kg/cm<sup>2</sup> y 95.00%**.

LABSUC  
 Laboratorio de  
 Pruebas de Materiales  
 y Estructuras  
 Calle 3140  
 C/ta. 31400

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	

## ENSAYOS DE LABORATORIO


  
 LABORATORIO DE ENSAYOS
   
 JENNET RIVERA ROMOS DIAZ
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809

**PANEL FOTOGRAFICO**



Fotografía N° 01. Prensa hidráulica para ensayos de resistencia a la compresión de testigos de concreto.



Fotografía N° 02. Identificación de dimensiones de probetas en sus distintos diseños del concreto.

**LABSUC**  
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES  
Ing. Jhonel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 238809

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	



Fotografía N° 03. Colocación de probetas de concreto para su respectivo ensayo de resistencia a la compresión.



Fotografía N° 04. Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de probetas de concreto.

LABORATORIO  
 F.I.C.  
 Ingeniero Wilinton Alexander Pérez Vilela  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218803

	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAÉN - 2021"			BACH: - FUENTES HUATANGARI YHON DUVER. - PÉREZ VILELA WILINTON ALEXANDER.
	INFORME DE LABORATORIO	LSP21 – DM - 040	FECHA	



Fotografía N° 05. Toma de datos de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de probetas.



Fotografía N° 06. Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de probetas de concreto.


  
 LABORATORIO DE ENsayOS DE MATERIALES
   
 Ingeniero Humberto Ramos Diaz
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAQUETOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOSA ALIGERADA, JAEN - 2021"			SOLICITANTE: BACH:FUENTES HUATANGARI,YHON DUVER PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	PORTADA	LSP21 – EC - 052	FECHA	JUNIO - 2021

# ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

## TESIS:

**TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOSA ALIGERADA, JAEN - 2021"**

### SOLICITANTE:

**Bach: FUENTES HUATANGARI, YHON DUVER**

**Bach: PÉREZ VILELA, WILINTON ALEXANDER**

**JAÉN, JUNIO - 2021**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOSA ALIGERADA, JAEN - 2021"			SOLICITANTE: BACH:FUENTES HUATANGARI,YHON DUVER PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	ANEXOS	LSP21 – EC - 052	FECHA	JUNIO - 2021

# ANEXO I

## ENSAYOS A COMPRESIÓN

# **DISEÑO PATRON**

 <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - EC - 052</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021	<b>JEFE DE CALIDAD ::</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA	<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER	<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	07/06/21	7	DISEÑO PATRON	32662	210	14.70	192.45	192	92
1	31/05/21	07/06/21	7	DISEÑO PATRON	32861	210	14.80	191.01	191	91
1	31/05/21	07/06/21	7	DISEÑO PATRON	33229	210	14.80	193.15	193	92
<b>PROMEDIO</b>								<b>192</b>	<b>192</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

  
**LABSUC**  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CODIGO:

LSP21 -EC - 052

## DATOS DEL PROYECTO

TESIS : ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021  
UBICACIÓN : DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA  
SOLICITANTE : BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

## DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :: ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO AFODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diámetro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	14/06/21	14	DISEÑO PATRON	33432	210	14.80	194.33	194	93
1	31/05/21	14/06/21	14	DISEÑO PATRON	34071	210	14.90	195.40	195	93
1	31/05/21	14/06/21	14	DISEÑO PATRON	33446	210	14.80	194.42	194	93
<b>PROMEDIO</b>									<b>195</b>	<b>Kg/Cm2</b>

## OBSERVACIONES

LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan Joel Herrera Barahona*  
Jhonatan Joel Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenner Kimbel Ramos Diaz*  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>
<b>TESIS :</b> ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021	<b>UBICACION :</b> DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA		<b>JEFE DE CALIDAD ::</b> ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>SOLICITANTE :</b> BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ, VILELA WILINTON ALEXANDER			<b>TECNICO QC :</b> JHONATAN HERRERA BARAHONA <b>ASISTENTE DE LAB :</b> CIEZA ROMERO AFRODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (dias)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	21/06/21	21	DISEÑO PATRON	36152	210	15.00	204.58	<b>205</b>	<b>97</b>
1	31/05/21	21/06/21	21	DISEÑO PATRON	35146	210	14.80	204.30	<b>204</b>	<b>97</b>
1	31/05/21	21/06/21	21	DISEÑO PATRON	34869	210	14.70	205.45	<b>205</b>	<b>98</b>
<b>PROMEDIO</b>									<b>205</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS :</b>	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021	<b>JEFE DE CALIDAD ::</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA	<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER	<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	28/06/21	28	DISEÑO PATRON	36515	210	14.80	212.25	212	101
1	31/05/21	28/06/21	28	DISEÑO PATRON	36205	210	14.80	210.45	210	100
1	31/05/21	28/06/21	28	DISEÑO PATRON	36067	210	14.80	209.65	210	100
<b>PROMEDIO</b>									<b>211</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

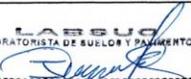
**ADICCIÓN DE FIBRA DE  
PLUMAS 0.3%**

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>	
				<small>DATOS DEL PROYECTO</small>
<small>TESIS :</small> <small>UBICACIÓN :</small> <small>SOLICITANTE :</small>	<small>ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021</small> <small>DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA</small> <small>BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER</small>		<small>JEFE DE CALIDAD ::</small> <small>TECNICO QC :</small> <small>ASISTENTE DE LAB :</small>	<small>ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ</small> <small>JHONATAN HERRERA BARAHONA</small> <small>CIEZA ROMERO ARODY</small>

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	33598	210	14.80	195.30	195	93
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	33442	210	14.80	194.39	194	93
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	34075	210	14.90	195.42	195	93
<b>PROMEDIO</b>									<b>195</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>	
				<small>DATOS DEL PROYECTO</small>
<small>TESIS :</small> <small>UBICACIÓN :</small> <small>SOLICITANTE :</small>	<small>ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021</small> <small>DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA</small> <small>BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER</small>		<small>JEFE DE CALIDAD ::</small> <small>TECNICO QC :</small> <small>ASISTENTE DE LAB :</small>	<small>ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ</small> <small>JHONATAN HERRERA BARAHONA</small> <small>CIEZA ROMERO ARODY</small>

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	34278	210	14.80	199.25	199	95
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	34438	210	14.80	200.18	200	95
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	34598	210	14.90	198.42	198	94

**PROMEDIO      199      Kg/Cm2**

<b>BSERVACIONES</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % P <sub>c</sub> , POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>
<b>TESIS :</b> ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021 <b>UBICACIÓN :</b> DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA <b>SOLICITANTE :</b> BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER	<b>JEFE DE CALIDAD ::</b> ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ <b>TECNICO QC :</b> JHONATAN HERRERA BARAHONA <b>ASISTENTE DE LAB :</b> CIEZA ROMERO ARODY		

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	36224	210	14.90	207.75	<b>208</b>	<b>99</b>
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	35843	210	14.80	208.35	<b>208</b>	<b>99</b>
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,3% DE FIBRA DE PLUMAS	35654	210	14.80	207.25	<b>207</b>	<b>99</b>
<b>PROMEDIO</b>									<b>208</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
**TÉCNICO LABORATORISTA**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**



### LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**CODIGO:**

**LSP21 -EC - 052**

**DATOS DEL PROYECTO**

**TESIS :** ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021  
**UBICACIÓN :** DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** BACH..FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

**DATOS DEL PERSONAL**

**JEFE DE CALIDAD ::** ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**TECNICO QC :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**ASISTENTE DE LAB :** GIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,3% DE PLUMAS	37039	210	14.90	212.42	212	101
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,3% DE PLUMAS	37187	210	14.90	213.27	213	102
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,3% DE PLUMAS	36601	210	14.80	212.75	213	101

**PROMEDIO 213 Kg/Cm2**

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Joel Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218309

**ADICCIÓN DE FIBRA DE  
PLUMAS 0.5%**



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

### LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO:

LSP21 - EC - 052

DATOS DEL PROYECTO

**TESIS :** ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021  
**UBICACIÓN :** DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** BACH..FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

DATOS DEL PERSONAL

**JEFE DE CALIDAD ::** ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**TECNICO QC :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**ASISTENTE DE LAB :** CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	33648	210	14.70	198.26	198	94
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	33544	210	14.70	197.65	198	94
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	33501	210	14.70	197.39	197	94

PROMEDIO 198 Kg/Cm2

BSERVACIONES

LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

### LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO:

LSP21 -EC - 052

DATOS DEL PROYECTO

**TESIS :** ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021  
**UBICACIÓN :** DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA  
**SOLICITANTE :** BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

DATOS DEL PERSONAL

**JEFE DE CALIDAD ::** ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
**TECNICO QC :** JHONATAN HERRERA BARAHONA  
**ASISTENTE DE LAB :** CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	35039	210	14.80	203.67	204	97
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	34988	210	14.80	203.38	203	97
1	31/05/21	14/06/21	14	ADICION DE 0,5% DE FIBRA DE PLUMAS	34676	210	14.70	204.32	204	97
								<b>PROMEDIO</b>	<b>204</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % P<sub>c</sub>, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

### LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO:

LSP21 -EC - 052

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021  
 UBICACION : DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA  
 SOLICITANTE : BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :: ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA  
 ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,5% DE PLUMAS	35998	210	14.80	209.25	209	100
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,5% DE PLUMAS	36207	210	14.80	210.46	210	100
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,5% DE PLUMAS	36079	210	14.80	209.72	210	100
<b>PROMEDIO</b>									<b>210</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 -EC - 052</b>		
				<small>DATOS DEL PROYECTO</small>	
<b>TESIS :</b>	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021		<b>JEFE DE CALIDAD ::</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA		<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH.: FUENTES HUATANGARI YHON DUVER, PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER		<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO AFODY	

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,5% DE PLUMAS	37619	210	14.90	215.75	216	103
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,5% DE PLUMAS	37854	210	14.90	217.09	217	103
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,5% DE PLUMAS	37905	210	14.90	217.39	217	104
<b>PROMEDIO</b>									<b>217</b>	<b>Kg/Cm2</b>

<b>BSERVACIONES</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Pc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	--

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**ADICCIÓN DE FIBRA DE  
PLUMAS 1.5%**

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - EC - 052</b>	
<small>DATOS DEL PROYECTO</small>				<small>DATOS DEL PERSONAL</small>		
<b>TESIS :</b> <b>UBICACIÓN :</b> <b>SOLICITANTE :</b>	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021 DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER			<b>JEFE DE CALIDAD ::</b> <b>TECNICO QC :</b> <b>ASISTENTE DE LAB :</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY	

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,8% DE FIBRA DE PLUMAS	30615	210	14.90	175.58	<b>176</b>	<b>84</b>
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,8% DE FIBRA DE PLUMAS	30143	210	14.80	175.22	<b>175</b>	<b>83</b>
1	31/05/21	07/06/21	7	ADICION DEL 0,8% DE FIBRA DE PLUMAS	30171	210	14.80	175.38	<b>175</b>	<b>84</b>
<b>PROMEDIO</b>									<b>175</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 7 DIAS ES 70 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

  
LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
**TÉCNICO LABORATORISTA**

  
LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
ZIP: 218809



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO:

LSP21 -EC - 052

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS : ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021
UBICACION : DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA
SOLICITANTE : BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER

JEFE DE CALIDAD :: ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA
ASISTENTE DE LAB : GIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

Table with 11 columns: PROBETA N°, Fecha Fabricación, Fecha Rotura, Edad (días), IDENTIFICACION, Carga Rotura Kg., f'c kg/cm², Diametro cm, Resistencia Máxima kg./cm², Resistencia Promedio kg./cm², Porcentaje f'c. Contains 3 rows of test data.

PROMEDIO 187 Kg/Cm2

BSERVACIONES LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 14 DIAS ES 80 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan Joel Herrera Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - EC - 052</b>
<small>DATOS DEL PROYECTO</small>				<small>DATOS DEL PERSONAL</small>	
<b>TESIS :</b>	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021			<b>JEFE DE CALIDAD ::</b>	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA			<b>TECNICO QC :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>SOLICITANTE :</b>	BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER			<b>ASISTENTE DE LAB :</b>	CIEZA ROMERO AFRODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,8% DE PLUMAS	33951	210	14.80	197.35	197	94
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,8% DE PLUMAS	34295	210	14.90	196.68	197	94
1	31/05/21	21/06/21	21	ADICION DE 0,8% DE PLUMAS	33934	210	14.80	197.25	197	94
<b>PROMEDIO</b>									<b>197</b>	<b>Kg/Cm2</b>

**BSERVACIONES** LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE  
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 21 DIAS ES 90 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

  
**Jhonatan Joel Herrera Barahona**  
**TÉCNICO LABORATORISTA**

  
**Jenner Kimbel Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	CODIGO:	LSP21 - EC - 052	
		DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	ESTABLECER USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOSA ALIGERADA JAEN - 2021 DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA BACH.:FUENTES HUATANGARI YHON DUVER,PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER		JEFE DE CALIDAD :: TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARROY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS  
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm <sup>2</sup>	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia Promedio kg./cm <sup>2</sup>	Porcentaje f'c
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,8% DE PLUMAS	34299	210	14.80	199.37	199	95
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,8% DE PLUMAS	34193	210	14.80	198.76	199	95
1	31/05/21	28/06/21	28	ADICION DEL 0,8% DE PLUMAS	34558	210	14.90	198.19	198	94
<b>PROMEDIO</b>								<b>199</b>	<b>Kg/Cm2</b>	

<b>BSERVACIONES</b>	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA NO CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	---

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Joel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 215509

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "ESTABLECER EL USO DE FIBRA NATURAL DE PLUMAS DE AVES PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOSA ALIGERADA, JAEN - 2021"			SOLICITANTE: BACH:FUENTES HUATANGARI,YHON DUVER PEREZ VILELA WILINTON ALEXANDER
	ANEXOS	LSP21 – EC - 052	FECHA	

# ANEXO II

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI



PERU

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

## Registro de la Propiedad Industrial

### Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**REGISTRADO**  
LSP21...EC



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	212-2020	<p>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).</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y</b>	
<b>3. Dirección</b>	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN	
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	
<b>Capacidad</b>	120000 kgf	
<b>Marca</b>	FORNEY (MODIFICADO)	<p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>Modelo</b>	NO INICA	
<b>Número de Serie</b>	M00002	
<b>Procedencia</b>	USA	
<b>Identificación</b>	NO INDICA	
<b>Indicación</b>	DIGITAL	
<b>Marca</b>	FORNEY (MODIFICADO)	
<b>Modelo</b>	NO INICA	
<b>Número de Serie</b>	M00002	
<b>Resolución</b>	10 kgf	
<b>Ubicación</b>	NO INDICA	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2020-12-02	

**REGISTRADO**

LSP21...EC .....

Fecha de Emisión

2020-12-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



PERUTEST S.A.C



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

### 7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.5 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	61 % HR	61 % HR

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	CELDA DE CARGA KELI MOD: 150-A E SERIE: 5Y97826	INF-LE 002 -20

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo NO CUMPLE con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales, ya que presenta errores mayores a los errores máximos permitidos según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

**REGISTRADO**  
LSP21....EC .....



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

#### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
		Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000	100.0	100.0	100.0	100.0
20	20000	197.9	197.9	197.9	197.9
30	30000	295.3	295.3	295.3	295.3
40	40000	393.5	393.5	393.5	393.5
50	50000	491.3	491.3	491.3	491.3
60	60000	589.1	589.1	589.1	589.1
70	70000	687.5	687.5	687.5	687.5
80	80000	786.0	786.0	786.0	786.0
90	90000	884.6	884.6	884.6	884.6
100	100000	983.2	983.2	983.2	983.2
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo $F$ (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre $U$ (k=2) (%)
	Exactitud $q$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $a$ (%)	
10000	9903.20	0.00	0.00	0.10	0.58
20000	10003.61	0.00	0.00	0.05	0.58
30000	10058.75	0.00	0.00	0.03	0.57
40000	10064.67	0.00	0.00	0.03	0.57
50000	10077.03	0.00	0.00	0.02	0.57
60000	10084.20	0.00	0.00	0.02	0.57
70000	10081.13	0.00	0.00	0.01	0.57
80000	10078.00	0.00	0.00	0.01	0.57
90000	10073.72	0.00	0.00	0.01	0.57
100000	10070.67	0.00	0.00	0.01	0.57

**REGISTRADO**  
LSP21-EG

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $f_0$ )      0.00 %



#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

## ANEXO 07. Ficha técnica de Cemento Pacasmayo



### DESCRIPCIÓN

**Cemento Portland compuesto tipo ICo.** Óptimo desarrollo de resistencias y excelente trabajabilidad, diseñado para todo tipo de usos.



### USOS

**Producto versátil, con muchas posibilidades de aplicación:**

- Ideal para la ejecución de obras estructurales.
- Elementos de concreto que no requieran características especiales.
- Reparaciones, remodelaciones y diversas aplicaciones domésticas.
- Elaboración de morteros para pisos, nivelaciones, lechadas y emboquillados.
- Producción de elementos prefabricados de pequeño y mediano tamaño.

### ATRIBUTOS

#### Trabajabilidad

- Su excelente trabajabilidad permite una colocación y compactación adecuada, minimizando la segregación y pérdida de material.
- Fragua óptima que garantiza el correcto vaciado del concreto.

#### Resistencia

- Diseñado con adiciones minerales que otorgan resistencias químicas para uso general.
- Diseño supera los requisitos de la NTP 334.090

### RECOMENDACIONES



Mantener el cemento en un lugar seco bajo techo, protegido de la humedad.



Almacenar en pilas de menos de 10 sacos.



Utilizar agregados y materiales certificados y de buena calidad.



A mayor sea la humedad de los agregados, se debe dosificar menor cantidad de agua.

### FRAGUADO INICIAL Y FINAL



#### Tiempo de fraguado (min)

- Resultado Promedio
- Requisito NTP334.090 / ASTM C595

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



#### Resistencia a la compresión (PSI)

- Resultado Promedio
- Requisito NTP334.090 / ASTM C595



# Cemento Portland compuesto tipo ICo.

## Requisitos Normalizados

NTP 334.090 / Resultado promedio de nuestros productos.

### Propiedades Químicas

QUÍMICOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
MgO (%)	6.0 máx.	2.2
SO <sub>3</sub> (%)	4.0 máx.	2.3

### Propiedades Físicas

REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
Contenido de aire del mortero (Volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm <sup>2</sup> /g)	<b>A</b>	5920
Retenido M325 (%)	<b>A</b>	1.7
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.07
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	0.00
Densidad (g/mL)	<b>A</b>	2.94
Resistencia a la compresión min, (MPa)		
1 día	<b>A</b>	9.8
3 días	13.0	22.1
7 días	20.0	29.7
28 días	25.0	37.9
Tiempo de Fraguado, minutos, Vicat		
Inicial, no menor que:	45	123
Final, no mayor que:	420	252

**A** No específica.

### VENTAJAS



Presentaciones: Bolsas de 42.5 kg, granel y big bag de 1TM.



Fecha y hora de envasado garantiza máxima frescura.

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2016.

## Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, Fuentes Huatangari, Yhon Duver y Pérez Vilela, Wilinton Alexander, egresados de la Facultad de Ingeniería Civil y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (Sede Moyobamba), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: “Uso de Fibra Natural de Plumas de Aves para Aumentar la Resistencia a la Compresión de Losa Aligerada Jaén 2021”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que nuestra Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Moyobamba, 04 de agosto 2021.

Apellidos y Nombres del Autor Fuentes Huatangari, Yhon Duver	
DNI:47782473	Firma 
ORCID:0000-0002-8842-4152	
Apellidos y Nombres del Autor Pérez Vilela, Wilinton Alexander	
DNI:72541731	Firma 
ORCID:0000-0001-8312-6554	