



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Influencia del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, Adicionando cascarilla de  
huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú 2021

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

**AUTORES:**

Cubas Garcia, Milagros Yovani (orcid.org/0000-0001-8700-9689)

Davila Palma, Dorely Lizet (orcid.org/0000-0001-7052-1264)

**ASESOR:**

Dr. Ing. Alex Arquímedes, Herrera Viloche (orcid.org/0000-0001-9560-6846)

**LÍNEA DE INVESTIGACION:**

Diseño sísmico y estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO - PERÚ**

**2022**

**DEDICATORIA:**

A Dios, por brindarme su amor, a mis padres; Salomón Cubas y Estanislada García por brindarme su apoyo incondicional siempre, por todo el amor, trabajo y sacrificio que día a día logran motivarme, por sus consejos y ánimos en cada momento.

Al amor de mi vida Jack Dylan mi pequeño, es la luz y mi fortaleza para mejorar cada día.

A mis hermanos por su apoyo constante y consejos a lo largo de mi vida universitaria por sus ánimos cuando más los necesitaba, por la motivación que siempre me ofrecen.

**Cubas Garcia, Milagros Yovani.**

**DEDICATORIA:**

A Dios, por su infinito amor que me da cada día, que me guía por un buen camino y que me ha permitido llegar a este momento de mi vida.

A mis padres, por ser las personas más importantes en mi vida, son la razón para seguir adelante, que me brindaron amor, consejos, valores para ser una persona profesional.

A mis hermanas, quienes me enseñaron que con el trabajo y perseverancia se encuentra el éxito profesional.

A mi sobrina Brianna Abigail, que es el motivo de mi vida, por ser la niña de mis ojos bonitos, que me acompaña brindándome amor y sonrisas alegrando mis días.

**Davila Palma, Dorely Lizet.**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a Dios por la salud, por iluminarme siempre y tomar las mejores decisiones, a mis padres por ser mi soporte incondicional para cumplir esta meta, a mis hermanos y a toda mi familia por siempre creer en mí y acompañarme durante todo mi paso por la universidad.

A mi compañera de tesis por estar siempre ahí cuando más lo necesitaba por su apoyo constante que me brindo durante esta etapa que juntas lograremos el objetivo.

A la Universidad Cesar Vallejo, por permitirnos culminar una meta más.

**Cubas Garcia, Milagros Yovani.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por darnos esa valentía de superar los obstáculos en el transcurso de la vida, para así poder lograr nuestra meta que desde que iniciamos la universidad nos esforzamos cada día, y ahora ya es una realidad.

A mis padres, hermanas, sobrinos que nos incentivaron, brindaron apoyo infinito para seguir adelante en nuestra vida universitaria y esta investigación se logre a desarrollar.

A la Universidad Cesar Vallejo – Facultad de Ingeniería Civil, a nuestro Asesor, por brindarnos sus conocimientos, habilidades, tiempo, y motivándonos los días para culminar nuestro proyecto de investigación.

**Davila Palma, Dorely Lizet.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.METODOLOGÍA .....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables operacionalización .....	12
3.3. Población, muestra y muestreo .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de Análisis de Datos.....	17
3.7. Aspectos Éticos .....	17
IV.RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN .....	30
VI.CONCLUSIONES .....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS .....	35
ANEXOS: .....	43

## Índice de tablas

Tabla 1	<i>Muestreo</i> .....	13
Tabla 2	<i>Distribución y cantidades de probetas</i> .....	13
Tabla 3	<i>Estándares de ensayos</i> .....	16
Tabla 4	<i>Resumen de análisis de A. Fino y A. Grueso</i> .....	18
Tabla 5	<i>Proporciones para diseño de mezcla de <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	19
Tabla 6	<i>Muestra patrón <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	19
Tabla 7	<i>Adición 1% de cascarilla de huevo triturada (CHT) <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	20
Tabla 8	<i>Adición 1.5% de cascarilla de huevo triturada (CHT) <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	20
Tabla 9	<i>Adición 2.5% de cascarilla de huevo triturada (CHT) <math>f'c:210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	20
Tabla 10	<i>Asentamientos del concretos en estado fresco.</i> .....	21
Tabla 11	<i>Promedio de resistencias a la compresión en <math>\text{kg/cm}^2</math></i> .....	22
Tabla 12	<i>Promedios de porcentajes de los resultados a las compresiones</i> .....	24
Tabla 13	<i>Concreto patrón <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math></i> .....	25
Tabla 14	<i>Concreto patrón <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2+1\%</math> de CHT</i> .....	26
Tabla 15	<i>Concreto patrón <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2+1.5\%</math> de CHT</i> .....	27
Tabla 16	<i>Concreto patrón <math>f'c= 210 \text{ kg/cm}^2+2.5\%</math> de CHT</i> .....	28
Tabla 17	<i>Granulometría del agregado fino</i> .....	44
Tabla 18	<i>Granulometría del agregado grueso</i> .....	45
Tabla 19	<i>Contenido de humedad en agregados fino y grueso</i> .....	49
Tabla 20	<i>Agregado Fino</i> .....	50
Tabla 21	<i>Agregado Grueso</i> .....	50
Tabla 22	<i>Resumen de resultados del peso específico y % de absorción del A. Fino.</i> .....	54
Tabla 23	<i>Resumen de resultados del peso específico y % de absorción del A. Grueso</i> .....	57
Tabla 24	<i>Peso Unitario Suelto Agregado Grueso</i> .....	65
Tabla 25	<i>Peso unitario compactado agregado grueso</i> .....	65
Tabla 26	<i>Peso Unitario Suelto Agregado fino</i> .....	65
Tabla 27	<i>Peso unitario compactado agregado fino</i> .....	65
Tabla 28	<i>Resistencia promedio del diseño</i> .....	66
Tabla 29	<i>Determinación del asentamiento</i> .....	67
Tabla 30	<i>Determinación Del Volumen Unitario Del agua</i> .....	67
Tabla 31	<i>Determinación del contenido de aire</i> .....	68
Tabla 32	<i>Determinación. de la relación (a/c) por resistencia</i> .....	68
Tabla 33	<i>Selección del peso del agregado grueso</i> .....	69
Tabla 34	<i>Valores de diseño en estado seco</i> .....	71
Tabla 35	<i>Valores de diseño en estado húmedo</i> .....	74
Tabla 36	<i>Proporciones para diseño de mezcla de <math>210 \text{ kg/cm}^3</math></i> .....	74
Tabla 37	<i>Resistencia en <math>\text{kg/cm}^2</math> de los diseños de mezcla: edad 7 Días</i> .....	76
Tabla 38	<i>Resistencia en <math>\text{kg/cm}^2</math> de los diseños de mezcla: edad 14 Días</i> .....	77
Tabla 39	<i>Resistencia en <math>\text{kg/cm}^2</math> de los diseños de mezcla: edad 21 Días</i> .....	78
Tabla 40	<i>Resistencia en <math>\text{kg/cm}^2</math> de los diseños de mezcla: edad 28 Días</i> .....	79
Tabla 41	<i>Matriz de operacionalización</i> .....	80
Tabla 42	<i>Matriz de consistencia</i> .....	81

## Índice de figuras

Figura 1 <i>Cascarilla de huevo</i> .....	10
Figura 2 <i>Esquema y modelo de estudio</i> .....	11
Figura 3 <i>Lugares de recolección de cascara de huevo</i> .....	15
Figura 4 <i>Cascarilla de huevo en proceso de secado y triturado</i> .....	16
Figura 5 <i>Comparaciones de asentamientos en porcentajes</i> .....	21
Figura 6 <i>Comparación de la resistencia a la compresión</i> .....	23
Figura 7 <i>Comparaciones de porcentajes a las compresiones</i> .....	24
Figura 8 <i>Comparación de análisis de costos unitarios</i> .....	29
Figura 9 <i>Curva granulométrica del agregado fino</i> .....	45
Figura 10 <i>Curva granulométrica del agregado grueso</i> .....	46
Figura 11 <i>Contenidos de humedades</i> .....	49
Figura 12 <i>Resistencia a los desgastes de los agregados</i> .....	51
Figura 13 <i>Pesos específicos de los agregados</i> .....	57
Figura 14 <i>Porcentajes de absorciones de agregados</i> .....	58

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación tuvo como propósito analizar, influencia del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , añadiendo cascarilla de huevo triturada (CHT), para también dar mejoras en la resistencia a la compresión del concreto, utilizando cemento portland tipo I, agregados y la adición de cascarilla de huevo triturada (CHT), en los diferentes porcentajes, para ello se determinaron las características físicas – mecánicas de los agregados según las normas N.T.P. 400.037 Y N.T.P. 400.018, luego se realizó el diseño de mezcla por el método ACI 211. Se elaboraron y curaron 48 probetas de concreto con adiciones de 0%, 1%, 1.5% y 2.5% de (CHT) para ser analizados a profundidad a los 7, 14, 21 y 28 días de edad. Los resultados muestran que la resistencia a compresión a los 28 días del modelo patrón es:  $245.6 \text{ kg/cm}^2$ , para la adición de 1%  $f'c=267.3 \text{ kg/cm}^2$ , para la adición de 1.5%  $f'c= 321 \text{ kg/cm}^2$ , y para 2.5% alcanzo  $f'c= 234 \text{ kg/cm}^2$ , y superando en todos los modelos y diseños de mezcla. La investigación concluye que la cascarilla de huevo triturada (CHT), aumenta de gran manera la resistencia del concreto, y siendo los % porcentajes con mayor incidencia 1.5%.

**Palabras clave:** cascarilla de huevo triturada, diseño de mezclas, resistencia a la compresión.

## ABSTRACT

In the present research work, the purpose was to analyze the influence of the concrete  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , adding crushed eggshell (CHT), to also give improvements in the compressive strength of the concrete, using portland cement type I, aggregates and the addition of crushed eggshell (CHT), in the different percentages, for which the physical-mechanical characteristics of the aggregates were determined according to the N.T.P. 400.037 AND N.T.P. 400.018, then the mix design was carried out by the ACI 211 method. 48 concrete specimens were prepared and cured with additions of 0%, 1%, 1.5% and 2.5% of (CHT) to be analyzed in depth at 7, 14, 21 and 28 days of age. The results show that the compressive strength at 28 days of the standard model is:  $245.6 \text{ kg/cm}^2$ , for the addition of 1%  $f'_c = 267.3 \text{ kg/cm}^2$ , for the addition of 1.5%  $f'_c = 321 \text{ kg/cm}^2$ , and for 2.5% I reach  $f'_c = 234 \text{ kg/cm}^2$ , and surpassing it in all models and mix designs. The investigation concludes that the crushed eggshell (CHT), greatly increases the resistance of the concrete, and the percentages with the highest incidence are 1.5%.

**Keywords:** crushed eggshell, mix desi, compressive strength.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación, tiene como propósito analizar e investigar la presentación de la mezcla de concreto en los diferentes contextos internacionales de la construcción, es la mezcla del cemento, (arena y grava) y agua.

Kumar (2020), manifiesta que los diferentes tipos de elementos del concreto son el agua y el cemento que al mezclarse se realiza una reacción química, después de fraguar se obtiene el estado sólido.

Abril (2017), determino que la resistencia del concreto cambia dependiendo de proporción la cantidad y la adherencia del agregado, la proporción del aire atrapado, el volumen o medida del agua y cemento.

León (2010), también estudio el tamaño máximo del agregado y como contribuye en proporciones o cantidades de agua y a su vez el cemento. Cuando se reduce la proporción o cantidad de pasta, aumentando las proporciones de agregado, tiende a aumentar densidad y durabilidad que en tal manera que a finales de todo el siglo XX este ya era el material que más se utilizaba y se usa en la actualidad en la construcción.

A nivel nacional, todos los que conocen el ámbito de la construcción, somos quienes conocemos del constante avance del crecimiento población y las constantes construcciones a consecuencia del uso de los materiales.

Construccion(2017),determina el desarrollo y crecimiento urbano en la que hace demanda y determina las necesidades en la construcción de las viviendas de concretos y pavimentos, por lo menos más económicas, pero al mismo tiempo muy seguras, la construcción de estas viviendas con estos materiales resistentes se debe a que estamos ubicados como país en el cinturón de fuego del pacifico.

Orozco et al.(2018), manifiesta que las situaciones generan complicaciones al material con los modelos de materiales de menos resistencia, lo que le da credibilidad al material de concreto como una de las mejores y menos caras en alternativas de la construcción, no obstante, ante ello se dio a conocer que al ser procesada atribuye impactos negativos al medio ambiente, en los últimos tiempos los precios de este material están aumentando con el pasar y transcurso del tiempo.

Durante los últimos acontecimientos que atraviesa nuestro país por acontecimientos de la pandemia COVID-19, se suspendió el crecimiento de nuestra economía en gran manera en nuestro entorno y en la que tomara tiempo duradero para poder recuperarse; frente a las diferentes situaciones.

Las propiedades químicas de la cascara de huevo tienen las mismas características con el cemento por sus altos contenidos de carbonato de calcio, teniendo presente estos conocimientos y base presentamos la siguiente investigación basada de un concreto patrón, frente a un concreto experimental, añadiendo la cascara de huevo con una resistencia  $f'c = 210$ , kg/cm<sup>2</sup>; en la cual se comprobará si se produce demanda o incrementos en las resistencias a la compresión.

La investigación se basa en especies de concretos, de los cuales son elaboradas con un Cemento Portland Tipo I de marca Pacasmayo, los diferentes agregados son extraídos de la comercializadora de agregados (cantera Josecito) – Jaén, la cáscara de huevo fue obtenida en manera de colección de todos los lugares de granjas de gallinas y de locales alimentarios de la Ciudad de Jaén – Departamento de Cajamarca.

Para todos los modelos de mezclas para el concreto patrón y el concreto experimental añadiendo cascara de huevo triturada en porcentajes, se comprobó mediante los métodos de la norma ACI 211. **Problema General:** ¿Cuál es la influencia del concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, adicionando cascara de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú 2021?. **Problemas Específicos:** ¿Cómo se obtendrían los resultados del diseño patrón  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> adicionando cascara de huevo triturada en porcentajes del 1%, 1.5%, 2.5% en la ciudad de Jaén?, ¿Cuál es la resistencia a compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> adicionando cascara de huevo triturada en concreto patrón y concreto experimentales a los de 7, 14, 21 y 28 días?, ¿Cuál es el costo por m<sup>3</sup> de concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> empleando la cascara de huevo triturada?

En la presente investigación se justifica de manera técnica, cuando se conoce cuales, son los determinados % porcentajes que se obtuvieron mejores desempeños en las practicas o ensayos de resistencias a la compresión y cumplen con los requerimientos de las normas. A su vez, las justificaciones sociales; es que al conocer los % porcentajes en los modelos y diseños tienen mejores desempeños en la que se

mejorara las calidades de concretos en las cuales tendremos mejores estructuras de mayor seguridad y muy resistentes. En otro ámbito, las justificaciones económicas, plantean que al momento de realizar un análisis de costos se podrán dar a conocer cuáles son los costos por unidades en volúmenes de concretos, debido a la incorporación de la cascara de huevo triturada, también se reducen costos y a su vez ayudan mejorar el medio ambiente. Por último, nuestra investigación es importante, porque se aportara en gran magnitud a la sociedad con el reciclaje de material de cascara de huevo evitando así más focos infecciosos en contaminación en dicha localidad de estudio, de tal manera que su correcta trituración del mismo será utilizado para mejorar la calidad de concreto, y aportando también la ciudadanía a tener más puestos de trabajos ya que para realizar dicho concreto se necesitara de mano laboral y así contribuye a mejoras a la localidad de Jaén con dicho proceso. Tenemos como **Objetivos General:** Analizar la influencia del concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con incorporación de cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú 2021.

**Objetivos Específicos:** Primer objetivo: Elaborar el diseño de mezcla para  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , adicionando cascarilla de huevo triturada en porcentajes del 1%, 1.5%, 2.5%; Segundo objetivo: Determinar la resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  mediante ensayo de esfuerzo a la compresión de probetas adicionando cascarilla de huevo triturada en concreto patrón y concreto experimentales a los de 7, 14, 21 y 28 días; Tercer objetivo: Calcular el costo por  $\text{m}^3$  de concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  empleando la cascarilla de huevo triturada.

**Hipótesis General:** La adición de la cascarilla de huevo influirá en el comportamiento del concreto  $210 \text{ kg/cm}^2$  en la ciudad de Jaén-Perú 2021.**Hipótesis Específicas:** Primera hipótesis: Establecer el diseño de mezcla de concreto incorporando diferentes porcentajes de cascarilla de huevo triturada obtendremos buenos resultados; Segunda hipótesis: Funcionará como un aditivo la CHT en el concreto por sus propiedades de carbonato de calcio y dará una mejor resistencia a la compresión.; Tercera hipótesis: El costo por  $\text{m}^3$  es beneficioso y de bajo costo.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Pérez(2019), en su tesis titulada “La propuesta de un proceso para la obtención de carbonato de calcio a partir de los residuos de cascara de huevo”, determino la formulación de un proceso de elaboración de carbonato de calcio con residuos de cascara de huevo de aves. En esta investigación se está dando a conocer que la investigación es viable, lo cual se determinó la factibilidad de las técnicas y métodos a través de una titulación de forma indirecta a la cascara de huevo triturada con permanganato de potasio y también previamente manejado de manera estándar, en la que se estableció como resultado de carbonato de calcio con un mayor porcentaje al 96% incorporando en la cascara de huevo procesado.

Aizpurúa(2018), en su revista titulada “Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros”, determino la evaluación de los efectos de las combinaciones y la adición de caucho y cenizas que proceden de los materiales orgánicos al concreto de mayor resistencia, con el objetivo principal de mejorar sus propiedades, principalmente de la resistencia a la compresión y la ductilidad. En estas proporciones de cenizas fueron elaboradas en cantidades de cemento, las dosis de caucho se determinaron con base principal al peso en la totalidad de la mezcla de concreto. Los estudios establecieron que las cenizas de materiales orgánicos aumentan en mayor medida la compresión, por otro lado, el caucho se minimiza la fragilidad del concreto de mayor resistencia.

Según Posso(2020),en su proyecto titulado “Método de reutilización de la cascara de huevo”, manifiesta el estudio que se realiza debido que surgen grandes necesidades de reutilizar desechos de cascara de huevo que se consideran un desecho, de los cuales se producen en volúmenes y cantidades mayores, ya con el propósito de experimentar más, en diferentes compuestos, también determinar las compatibilidades, en la que se crea nuevos y mejores materiales y a su vez darles usos adecuados, se busca proponer y dar a conocer una valioso estudio para las comunidades y también dar mejores oportunidades en lo que es producción de negocios mypes, con resultados muy innovadores y presentan alternativas que están orientadas en la preservación del medio ambiente.

Para Yeong(2018), con la revista titulada “Eggshell as a partial cement replacement in concrete development”, evaluaron los aportes del polvo obtenido de la cascara de huevo, luego secado al horno como un reemplazo temporal del cemento en las producciones de utilización de concreto de bajos regímenes de curado con agua y con aire. Se añadirá volúmenes de polvo de cascara de huevo de aves en diversas cantidades y peso, al saber, 5%, 10%, 15% y 20% en volúmenes, como sustituirlo con el cemento Portland originario, se determinó que hormigón de cascara de huevo respectivamente curado con agua dio mejoras en grandes medidas en lo es resistencias a la compresión y flexión de los hormigones, en porcentajes hasta en un 51,1% y 57,8%, respectivamente dicho material lleno todos los vacíos existentes convirtiéndolo en más impermeable y resistente. Los porcentajes adecuados de la cascara de huevo secado y luego secado al horno como un sustituto temporal del agregado que es el cemento es de 15%.

Wong (2018), en su investigación titulada “Experimental study on partial replacement of cement with egg shell powder and silica fume”, determino los materiales utilizados en este estudio experimental incluyeron cemento Portland no compuesto, agregado fino, arena, cenizas volantes clase c y los fragmentos de polvo que se obtiene de la cascara de huevo de aves. Parte del estudio y las investigaciones sobre todo del hormigón colocado que ha alcanzado la mayor resistencia a las flexiones en las construcciones de viviendas entre otros. También, las resistencias a las roturas de los hormigones disminuyen con el mayor aumento adicional de las proporciones en lo que es cenizas volantes y polvo de cascara de huevo.

Según Baldeon (2020), en su tesis titulada “Resistencia del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, sustituyente el 15% y 25% del cemento por cascara de huevo y cal, Nuevo Chimbote. Ancash - 2020”, manifestó que reutilizo más productos naturales y creando mejores comportamientos en lo que se prioriza la resistencia el mejor trabajo y acabado del concreto con agregados y materiales naturales de cascara de huevo y también la cal en comparaciones al concreto es más común. Como resultado dicho valor metodológico se hizo las indagaciones mediante trabajos, para permitirnos las informaciones concretas para este estudio en la que se puede ser una mejor elección del concreto, ya que se acudió a la resistencia de un  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se tuvo como

objetivo principal determinar la mayor resistencia del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , habiendo un cambio temporal del 15% y 25% del cemento por cascara de huevo de aves y también la cal, Nuevo Chimbote. Ancash - 2020. Como resultado de varias muestras que se disminuyeron en diferentes grupos de patrón y de distintos grupos experimentales en el caso que es de un 15% (10% polvo de cascara de huevo + 10% de cal). También se concluyó que las utilizations de estos concretos son mucho más económicas y de gran ayuda, en la cual se concluyó que el concreto que se dio de manera experimental en sustitución del 15%, se alcanzó una gran resistencia elevada en un tiempo de 28 días mientras que los reemplazo del 25% no se beneficiaron a superar al patrón.

Según Matías (2018), en su tesis titulada “Las resistencias de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , sustituye el 10% y 16% de cemento por unas mejores combinaciones de cascara de huevo y cenizas de hojas de eucalipto”, se determinó mediante diferentes prácticas y ensayos, que en la resistencias a la compresión de todas las probetas patrón de forma convencional, lo que comprueba que la hipótesis del estudio, durante los primero 28 días del mes, las resistencias a la compresiones de las probetas patrón se consiguió un 101%, todas las experimentales al 10%, 102% y las experimentales al 16%, 111% con una resistencia, mayor de la se esperada, se comprobó que al momento de usas las sustituciones de cascara de huevo y PCH de cierta manera y a la vez conjunta tiene una potencia en lo que son sus propiedades tomando en cuenta el resultado que a mayor cantidades de días de curado se aprecia un mejor aumento en la resistencia y la compresiones obteniendo hasta  $232.61 \text{ kg/cm}^2$ , en resultados, superando frente al patrón de  $210.2 \text{ kg/cm}^2$ .

Según Huayta (2019), en su estudio de su tesis en la que se titula, “El análisis comparativo entre las resistencias de la compresión del concreto de forma tradicional y concreto modificado con Cal de Conchas de Abanico”, en el estudio realizado se dio a conocer muchos beneficios de este nuevo agregado y la forma de utilización en la que se determinó los efectos de la cal de las conchas de abanico en lo que se refiere a la resistencias y la compresión  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con requerimiento del cemento portland tipo I, los agregados y la forma de incorporar la cal de conchas de abanico (CCA) en las diferentes porcentajes %. Las pruebas demostraron que el tiempo para

la compresión ha sido de 28 días, resultado de 220.34kg/cm<sup>2</sup>, alcanzando una superación en todos los casos a los modelos de mezclas. Se determinó que la cal de conchas de abanico aumento las resistencias frente al concreto, teniendo un porcentaje con mayor incidencia 3%.

Marcelo (2020), en su tesis titulada “Estabilidad de los suelos arcillosos aplicando cascara de huevo y cal, carretera Cerro De Pasco – Yanahuanca, 2019”, se recolecto como objetivo principal en establecer las influencias de las cascara de huevos y cal en las estabilizaciones de todos los suelos arcillosos con la sola finalidad de mejorar las capacidades de soportes de los suelos. Se recolecto resultados en lo que consiste que los suelos sin los aditivos se clasifican de diferentes categorías de la materia pobre, cuando se añade el 6% y 9% de pulverización de las cascara de huevos suben a las categorías de materia regular, al momento que se le adiciona el 6% de la cal suben las categorías de materia buena y cuando se le añade 9% las cal suben de categorías de la materia se mantiene. Se concluyó que las demostraciones para mejorar los suelos arcillosos con mayores eficiencias se deben utilizar un determinado proporciones de cal teniendo en cuenta que con el 9% de la cal el CBR se minimizo en comparaciones con el 6%.

Según Vela (2021), en su investigación titulada, “Análisis comparativo f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup> usando cemento Tipo IP Mishky, Yura y Bio Bio, Ciudad de Arequipa - 2021”, se determinó a los 28 días que el cemento Mishky logró mayor resistencia con respecto a las otras 2 marcas de cemento, asimismo para el diseño de 175 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de curado el cemento Bio Bio superó una resistencia de 282.25 kg/cm<sup>2</sup>, el cemento Yura obtuvo una resistencia de 188.34 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que el que cemento Mishky alcanzó una resistencia de 284.25 kg/cm<sup>2</sup>, concluyendo que el cemento con resistencia más alta y menor costo es el cemento Mishky.

## 2.1. Bases Teóricas.

### ➤ **El Cemento:**

Elemento que es derivado del polvo obtenido del resultado mediante lo que se dice moler la piedra en lo cual los materiales arcillosos y las piedras calizas son fundamentales para los óxidos de calcio (Cemex,2019, p.1).

- **Los Cementos Tipos I:** De Usos Generales.
- **Los Cementos Tipos II y Tipos II (MH):** De moderada resistencias a los sulfatos y a los calores de hidratación.
- **Los Cementos Tipos III:** Alta resistencia de manera inicial.
- **Los Cemento Tipos IV:** Permite lograr bajos calores de hidratación
- **Los Cementos Tipos V:** Para las altas resistencias a los sulfatos

### ➤ **Los Concretos:**

Los concretos son unas mezclas de materiales como la arena, la grava y la gravilla (se les denomina agregados), el cemento es un aglutinante, siendo así uno de los materiales de construcción que sirve para que endurezca, y no solo necesita agua durante todo el mezclado, en la que también pueden ser utilizados de diferentes maneras incluso bajo el agua (Chemische,2021,p.1).

- **Todos los agregados:**

Se establecieron que las partículas orgánicas de orígenes naturales o derivados artificiales. Para estas materias primas, se concentran en las diferentes pastas que abarcan entre los porcentajes de 60% y 75% las unidades de todos los concretos, generalmente se extraen de los ríos al cielo abierto, para luego ser procesados por una malla de tamiz de diferentes tamaños de las partículas (Bustamante,2014).

- **Las Resistencias de los concretos:**

La solidificación de los concretos es la principal propiedad que se hace posible con los soportes de las cargas con ciertos fines para la resistencia en los concretos sea un parámetro, y como característica sea sus propiedades de forma mecánica, se ha probado en diferentes tiempos 7, 14, 21 y 28 días para dar valor resistencia de las finalidades o final alterno de los concretos (Osorio, 2020).

- **Las Resistencias a compresiones:**

Hernández et al. (2018), manifiesta que el grande esfuerzo que se ha soportado por dichos materiales sin que estas se rompan, en la que se señala al concreto como principal medida en compresión.

Structuralia (2021), indica que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de comprensión, las medidas tomadas hacen que el concreto sea principal en índices de mayor calidad y durabilidad.

Bolívar( 2018), determino que cada cilindro sometido a las pruebas de aceptación y controles en lo que es la calidad, más la elaboración en la que siguen cada uno de los diferentes procesos descritos en lo que son las probetas ya curadas de manera más estándar así elaborar y dar curación a las probetas de pruebas en lo que es concreto en las edificaciones/ NTP 339.034.

- **Granulometría**

Su objetivo principal de la granulometría es la distribución, los porcentajes, de diferentes estructuras en lo que es tamaños pasados por tamices de diferentes tamaños del agregado en una muestra (Barahona,2021).

- **El Agua**

La utilidad del agua es primordial sobre todo que sea limpia, libres de cualquier impureza, de tal manera que sea agua potable (Seguro, 2020).

➤ **Propiedades del concreto**

- **Trabajabilidad**

Los concretos en ciertos estados sobre todo el físico fresco la cuales son determinantes en sus capacidades para ser mezclado y manipularlo, el transporte que se debe utilizar, la forma de colocación y por último el consolidado de manera adecuada (Ramirez , 2017).

- **Las Segregaciones**

Los fenómenos que ocurren cuando los agregados ya sean gruesos o también finos, con el tiempo el cemento tiende a separarse. Lo que puede transcurrir durante la mezcla o después, el transporte, el vaciado o el vibrado del cemento (Benito et al.,2015).

➤ **Cascarilla de huevo triturada**

Este material de cascaras de huevos llena y mantiene todas las estructuras que son blandas internas:

Perez et al. (2018), determino una característica importante semipermeable sobre todo al agua y tiene más del 94-95% de las cascaras de huevos secas están constituidas por carbonato de calcio.

Chang(2020), quien determino que una cascara contiene un aproximado de 0.3% de fosforo, 0.3%, de magnesio, el sodio, el potasio, el zinc, el manganeso, carbonato de calcio, el hierro y el cobre. (p.1)

Las cascara de huevo es impermeable al agua que lo protege, la cascara de huevo se sella los poros y evitar ingresos extraños, se juega un papel importante que regula las humedades y los intercambios gaseosos que se da durante la incubación y es muy importante prevenir la deshidratación del embrión (Rodriguez, 2021).

Para la investigación las cascaras de huevos fueron obtenidas de granjas y también pollerías de la ciudad de Jaén – Cajamarca. Se llevó a cabo el enjuague de las cascaras de huevo con abundante agua, con el fin de retirar todo tipo de materia orgánica, luego el secado de la cascara de huevo en una malla durante todo el día al aire libre, los cuales fueron almacenados en recipientes limpios y protegidos de la humedad, las cascaras serán trituradas por un molino manual, ya terminada la molienda, se procedió al envasado de la cascarilla de los huevos triturados en descartables plásticas, la finalidad de que no ingrese materia extraña. La recolección de cascaras de huevo es una alternativa de innovación para mejorar los problemas ambientales.

**Figura 1**

*Cascarilla de huevo*



*Fuente: Elaboración Propia*

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

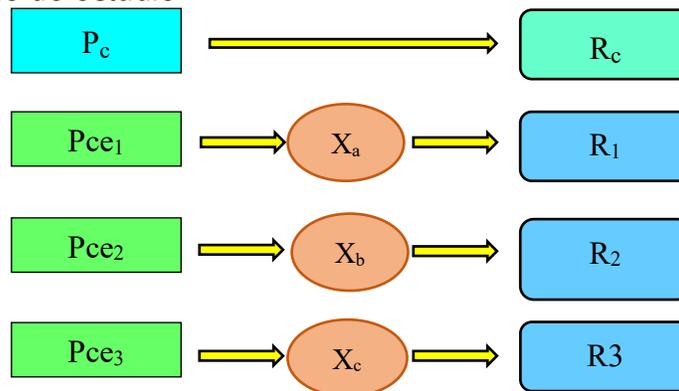
**3.1.1. Tipo de investigación:** Se determinó en la presente investigación es aplicada – experimental, en el cual buscamos una solución a una problemática establecida (Alvares,2020).

Es decir, experimentando mediante probetas con un diseño patrón de 0% de cascarillas de huevos trituradas.

**3.1.2. Diseño de Investigación:** El diseño de la investigación es concreto experimental adicionando la cascarilla de huevos de aves de manera triturada en porcentajes 1%, 1.5%, 2.5%. Es así que se determinara como influye en uno de los concretos  $f`c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , adicionando las cascarillas de huevos debidamente trituradas, donde se encuentra ubicado en la localidad, la Ciudad de Jaén – Perú 2021, cuyo esquema es el siguiente:

**Figura 2**

*Esquema y modelo de estudio*



*Fuente:* Elaboración propia

$P_c$  = Muestras de probetas del concreto patrón.

$P_{ce1,2,3}$  = Muestras de probetas del concreto experimental,

$X_{a,b,c}$  = Adición de las cascarillas de huevos debidamente trituradas en distintos porcentajes %.

$R_c$  = Los resultados de los modelos de probetas de los concretos patrones.

$R_{1,2,3}$  = Los resultados de los modelos de las probetas de un concreto experimental.

### **3.2. Variables operacionalización**

- ❖ **Dependiente:** Resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .
- ❖ **Independiente:** Adicionando Cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú, 2021.

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

#### **3.3.1. Población**

Para la presente investigación, el tamaño de población y objetos de estudios corresponde al Adicionar cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú, 2021. La población de estudio está constituida y representa las probetas de concreto en la ciudad de Jaén – Perú, 2021.

**N = 48** probetas.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra está formada por la misma cantidad de la población u objetos (3 Probetas por diseño y por cada edad) en la ciudad de Jaén – Perú, 2021.

#### **3.3.3. Muestreo**

Se tomará muestras de probetas en cilindros adecuados para determinar todas las pruebas en lo que es resistencias a las compresiones en la que se determina las muestras del cemento patrón y la muestra de forma experimental:

**Tabla 1**

*Muestreo*

N° Probetas	N° Días
12 probetas muestran el concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Siendo 3 de cada una a los 7, 14, 21, 28 días.
12 probetas con 1.0% de incorporación de CHT.	Siendo 3 de cada una a los 7, 14, 21, 28 días.
12 probetas con 1.5% de incorporación de CHT.	Siendo 3 de cada una a los 7, 14, 21, 28 días.
12 probetas con 2.5% de incorporación de CHT	Siendo 3 de cada una a los 7, 14, 21, 28 días.

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 2**

*Distribución y cantidades de probetas*

LAS PRACTICAS DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION DE PROBETAS						
MUESTRAS	DOSIFICACIONES	TIEMPO DE ROTURA				TOTALES DE PROBETAS
		7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS	
EL CONCRETO PATRÓN	210kg/cm <sup>2</sup>					12 PROBETAS
	210kg/cm <sup>2</sup> + 1.0% CHT					12 PROBETAS
CONCRETO EXPERIMENTAL	210kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% CHT					12 PROBETAS
	210kg/cm <sup>2</sup> + 2.5% CHT					12 PROBETAS
<b>TOTAL DE PROBETAS</b>						<b>48</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Para el presente estudio se aplicó las determinadas técnicas de observación, mediante la cual se realiza procedimientos para recopilar información de diferentes fuentes, como: revistas, documentales, repositorios de universidades y sus tesis, encuestas, cuyo objetivo es tener conocimiento para resolver preguntas de nuestra investigación (Gallardo,2017).

#### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Son los recursos que el investigador va utilizar para la recolección de información en dicha investigación, los instrumentos van a ser sacados de dicha ficha en la que se empleara normas con diferentes estándares.

El instrumento de ciertas fichas en la que se empleara la recolección de datos, en la fue lo siguiente:

- Cálculo de modelos de diferentes mezclas de concretos patrón 210 kg/cm<sup>2</sup>, Herramientas, también equipos de laboratorio.
- Evaluaciones de ciertas las propiedades de la cascara de huevo.
- Se consideró a su vez el Reglamento Nacional de las Edificaciones.
- Fichas técnicas y también los formatos de las prácticas de laboratorio.

#### **3.4.3. Validez**

La validez aplicados en la presente investigación de tesis, son de total confiabilidad, de acuerdo a los ensayos de laboratorio de suelos y ensayos de concreto experimental adicionando cascarilla de huevo triturada, y nos garantiza con sus certificados de calidad que sus equipos están de buena manera bien calibrados.

#### **3.4.4. Confiabilidad**

Analizando la confiabilidad Briones(2017), afirma que “en una investigación cualitativa, hace relevancia al grado de confianza o seguridad con que se debe aceptar ciertos resultados que se obtiene por parte de los investigadores del estudio” (p.1), es decir, nuestro estudio tuvo la confiabilidad en las pruebas de resistencia las probetas cilíndricas, en la prensa hidráulica, ya que la misma tiene su certificado de calibración por el Laboratorio LABSUC.

### **3.5. Procedimientos**

#### **3.5.1. Ubicación y recolección de material**

##### **3.5.1.1. Cascaras de Huevos:**

La cascara de huevos que han sido recolectadas de los principales puntos de granjas y pollerías en la ciudad de Jaén, en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca.

#### **Figura 3**

*Lugares de recolección de cascara de huevo*



*Fuente: Elaboración propia*

##### **3.5.1.2. Material seleccionado**

###### **a) El Cemento**

Es el material en que se utiliza para las siguientes pruebas o ensayos la cual es de tipo I de comercialización o marca Pacasmayo.

###### **b) Los Agregados**

Los agregados son recolectados de comercializadora de agregados, la cantera JOSECITO ubicado en la provincia de Jaén, se extrae de las excavaciones en los ríos a cielo abierto, pasando por la malla de tamices de diferentes partículas, seleccionando las partículas de acuerdo tamaño para los modelos de mezclas.

###### **c) El Agua**

Sirve en la preparación, curar los concretos de las redes de agua potable EPS Marañón SRL de la ciudad de Jaén.

#### d) Cascarilla de huevo

Utilizado para dicha investigación que se está realizando, para un concreto experimental.

**Figura 4**

*Cascarilla de huevo en proceso de secado y triturado*



*Fuente: Elaboración propia*

#### 3.5.1.3. Ensayos de laboratorio LABSUC de la ciudad de Jaén

**Tabla 3**

*Estándares de ensayos*

ENSAYO DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS	
PRUEBAS	N.T.P.
Análisis granulométrico de los agregados (A.G y A.F)	(NTP,400.018)
Contenido de humedad de los agregados grueso y fino	(NTP, 399.127)
Gravedad específica y porcentaje de absorción de A. Grueso	(NTP, 400.021)
Gravedad específica y porcentaje de absorción de A. Fino	(NTP, 400.022)
Prueba estándar para peso unitario suelto o compacto de A. Grueso y Fino.	(NTP, 400.017)
Ensayos a la compresión	(NTP, 339.034)
Requisitos técnicos de los cementos	
Requisitos de cemento portland	(NTP, 334.009)
Requisitos de técnicas de agua	
Requisitos del agua en el diseño de mezcla	(NTP, 339.088)

*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.6. Método de Análisis de Datos**

Para el presente método está vinculado con nuestro objetivo general está planteado, en ciertos resultados que se obtuvieron en las prácticas que se realizaron en laboratorio LABSUC se obtuvieron por equipos totalmente confiables que están calibrados. Se realizaron diagramas de barras en el programa de Microsoft Excel 2016.

El Microsoft Word 2016, nos ayudó con el procesamiento de los textos, realizando cuadros y resumir la información de nuestro proyecto.

### **3.7. Aspectos Éticos**

Se realiza en el estudio para determinar, que los porcentajes de cascara de huevos trituradas se mejora dicha resistencia en las compresiones de un concreto patrón, respetando ciertos resultados que se obtuvo en el laboratorio, mediante un certificado de validación.

#### IV. RESULTADOS

Las investigaciones del estudio se consiguieron los siguientes resultados y cumplieron con los objetivos, los cuales serán detallados a continuación:

##### 4.1. Diseño de mezcla según el ACI 211

Se parte de los resultados obtenidos en los ensayos de los agregados fino y grueso.

**Tabla 4**

*Resumen de análisis de A. Fino y A. Grueso*

Ensayo	Agregado fino	Agregado grueso
Perfil	--	Angular -Sub Angular
Peso unitario suelto (PUS)	1616 Kg/m <sup>3</sup>	1404 Kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado (PUC)	1767 Kg/m <sup>3</sup>	1543 Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico (Pe)	2620 Kg/m <sup>3</sup>	2720Kg/m <sup>3</sup>
Módulo de fineza (MF)	2.67	7.30
Tamaño máximo nominal (TMN)	--	1/2"
Porcentaje de absorción (% Abs)	1.17 %	0.50 %
Contenido de humedad (%W)	1.20 %	0.50 %

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 5***Proporciones para diseño de mezcla de  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$* 

<b>MATERIAL</b>	<b>Proporciones en peso</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Cemento	1	378 kg
Agregado Fino	2.20	830 kg.
Agregado Grueso	2.36	891 kg.
Agua	0.57	216

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** Se realizó el diseño de mezcla según la norma ACI 211, donde se determinó los resultados obtenidos en la tabla N°05, que representan las proporciones de los materiales para un diseño de mezcla de un concreto patrón  $F'c=210 \text{ kg/cm}^3$ .

**4.1.1. Pesos para la elaboración de muestras:**

Los pesos que se utilizaron para la elaboración de los cilindros adicionando el porcentaje de desperdicio del 5% por cada tanda.

- Se elaboraron 48 cilindros durante cuatro días.
- 12 cilindros por día.
- 6 cilindros por tanda.

Para la elaboración de las muestras se usaron los pesos siguientes.

**Tabla 6***Muestra patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$* 

<b>DISEÑO PATRÓN</b>			
<b>CEMENTO (BLS.42.5 KG)</b>	<b>AGREGADO FINO</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>	<b>AGUA(Lt)</b>
25.25	55.44	59.52	14.43

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 7****Adición 1% de cascarilla de huevo triturada (CHT) f'c:210 kg/cm<sup>2</sup>**

<b>DISEÑO DE ADICIÓN DE 1% DE CHT</b>				
CEMENTO (BLS.42.5kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	CHT	AGUA(Lt)
25.25	54.89	59.52	0.55	14.43

*Fuente: Elaboración Propia***Tabla 8***Adición 1.5% de cascarilla de huevo triturada (CHT) f'c:210 kg/cm<sup>2</sup>.*

<b>DISEÑO DE ADICIÓN DE 1.5% DE CHT</b>				
CEMENTO (BLS.42.5kg)	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	CHT	AGUA(Lt)
25.25	54.61	59.52	0.83	14.43

*Fuente: Elaboración Propia***Tabla 9***Adición 2.5% de cascarilla de huevo triturada (CHT) f'c:210 kg/cm<sup>2</sup>*

<b>DISEÑO DE ADICIÓN DE 2.5% DE CHT</b>				
CEMENTO (BLS.42.5kg))	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	CHT	AGUA(Lt)
25.25	54.06	59.52	1.39	14.43

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** En las tablas antes mencionadas se presenta el cálculo de materiales a emplear por las 4 muestras experimentales, con el concreto patrón al 0% de CHT, y con las incorporaciones de CHT, al 1%, 1.5% y 2.5% Adicionando este porcentaje con respecto al agregado fino.

#### 4.1.2. Consistencia de la mezcla (Slump)

Se obtuvo ciertos resultados se realizó las prácticas de la consistencia a los diferentes tipos de mezclas.

**Tabla 10**

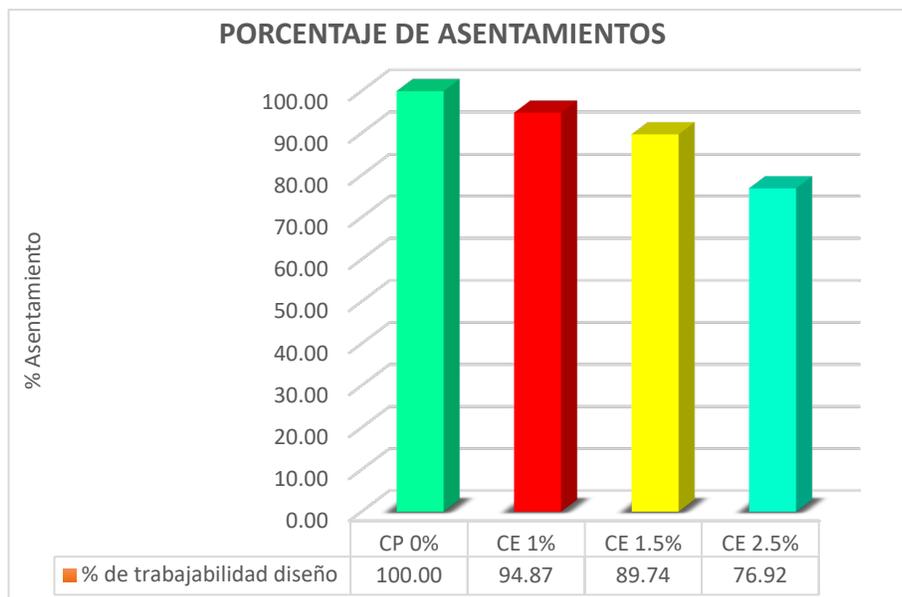
*Asentamientos del concretos en estado fresco.*

Muestra	Slump diseño	Promedio Slump obtenido (pulg.)	% de trabajabilidad diseño
DP	3"-4"	3.9	100.00
DE 1% CHT	3"-4"	3.7	94.87
DE 1.5%CHT	3"-4"	3.5	89.74
DE 2.5%CHT	3"-4"	3.0	76.92

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 5**

*Comparaciones de asentamientos en porcentajes*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** Para ciertos resultados que se presentan en el asentamiento de la trabajabilidad de los concretos, se comprueba que a medida que se añade la cascara de huevo triturada en el concreto, la trabajabilidad disminuye de cierta manera de forma progresiva. Así entendiendo que la incorporación, del 1.0% de cascara de huevo triturada se analiza que disminuye un 5.13% de acuerdo al concreto patrón, con un asentamiento de 3.7", evaluándose un concreto trabajable con consistencia plástica.

De 1.5% de la cascara de huevo triturada, se determina que disminuye 10.26% del concreto patrón con Slump 3.5" concreto trabajable con consistencia plástica.

De 2.5% de la cascara de huevo triturada, se determina que disminuye 23.08% del concreto patrón con un Slump 3.0", siendo así un concreto considerado con poca trabajabilidad.

#### **4.2. Resistencia a la compresión**

Los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de probetas de concreto se muestran en la tabla siguiente:

Resistencia a la compresión de probetas de concreto a distintas edades:

**Tabla 11**

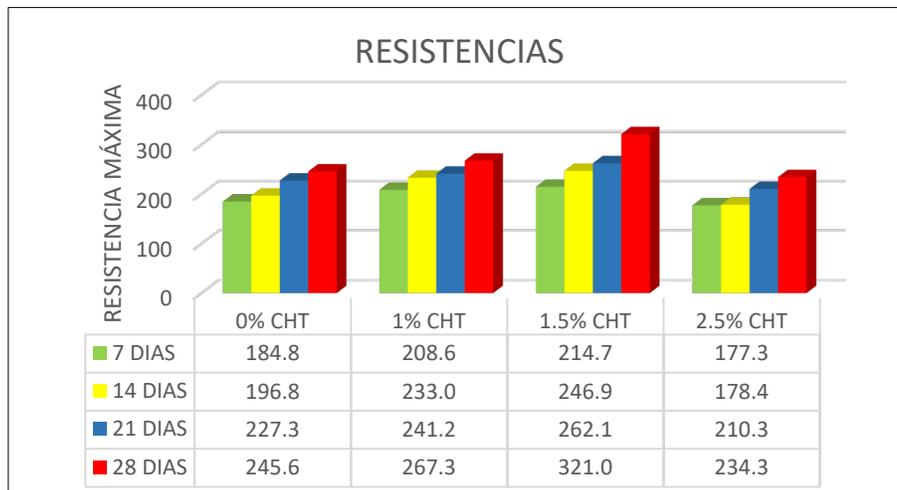
*Promedio de resistencias a la compresión en kg/cm<sup>2</sup>*

EDADES	0% CHT	1% CHT	1.5% CHT	2.5% CHT
7 DÍAS (kg/cm <sup>2</sup> )	184.8	208.6	214.7	177.3
14 DÍAS (kg/cm <sup>2</sup> )	196.8	233.0	246.9	178.4
21 DÍAS (kg/cm <sup>2</sup> )	227.3	241.2	262.1	210.3
28 DÍAS (kg/cm <sup>2</sup> )	245.6	267.3	321.0	234.3

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 6**

*Comparación de la resistencia a la compresión*



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Para el determinado valor de las resistencias a comparación del resultado de la muestra patrón sube considerablemente a medida de la incorporación de diferentes % cascarilla de huevo triturada.

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

Se aprecia que las adiciones con cascara de huevo triturada tuvieron mejor desempeño fueron los mejores modelos, más los porcentajes de 1% y 1.5%, considerando a la adición más baja de 2.5% de cascara de huevo.

Con la incorporación del 1% de cascara de huevo, se identifica que el concreto alcanza una resistencia de 267.3 kg/cm<sup>2</sup>, a los 28 días de curado, mientras que con la incorporación del 1.5% de cascara de huevo alcanzo una resistencia 321.0 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado, y con la incorporación de 2.5% alcanzo una resistencia de 234.3 kg/cm<sup>2</sup>, considerando que el porcentaje de 1.5% cascara de huevo tiene mejor desempeño en la resistencia a la compresión desde los 7 días hasta los 28 días.

**Tabla 12**

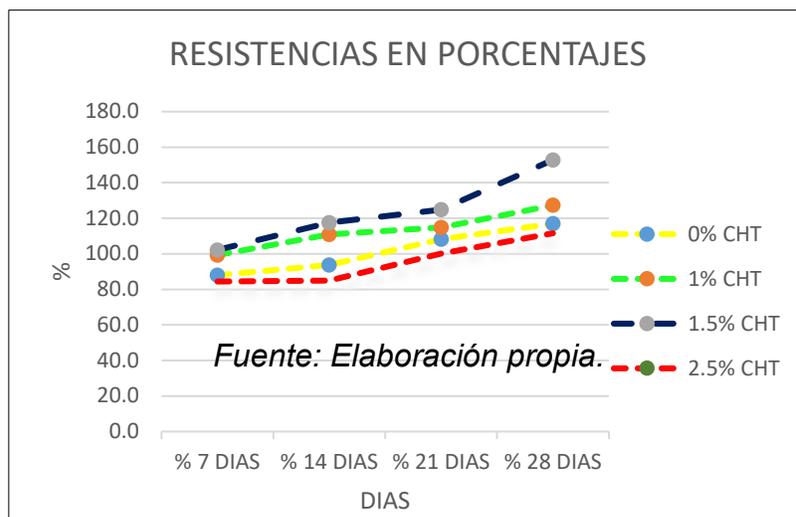
*Promedios de porcentajes de los resultados a las compresiones*

<b>Muestras</b>	<b>0% CHT</b>	<b>1% CHT</b>	<b>1.5% CHT</b>	<b>2.5% CHT</b>
% 7 DÍAS	88.0	99.3	102.2	84.4
% 14 DÍAS	93.72	110.94	117.57	84.94
% 21 DÍAS	108.24	114.85	124.79	100.16
% 28 DÍAS	116.94	127.3	152.86	111.55

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 7**

*Comparaciones de porcentajes a las compresiones*



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** En la tabla N° 12 Y Figura N° 07, en cuanto a la diferencia en porcentajes con respecto a su resistencia y el tiempo de rotura a partir del desmolde el concreto patrón F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a las dosificaciones, cumple con su resistencia adecuada a los 7 días con un 88,0% cumpliendo con el rango 70-85%, para los 14 días a un 93.72% estableció en el rango 85-95%, para los 21 días un 108.24% estableció en el rango 85- 95% y a los 28 días siendo >100% con los 116.94%. para

un concreto con incorporaciones del 1%, 1.5% de CHT incremento con respecto a los resultados del concreto patrón, 2.5% de CHT, disminuyo su resistencia, al rango de diseño  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 4.3. Análisis de costos Unitarios:

En la que se realizó un análisis de costos unitarios para 1 m<sup>3</sup> de concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Capeco, 2003).

Realizados en la ciudad de Jaén – Cajamarca.

La mano de obra está a cargo de los bachilleres: Cubas Garcia Milagros Yovani y Davila Palma Dorely Lizet.

**Tabla 13**

*Concreto patrón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$*

Presupuesto	Influencia del concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén - Perú 2021						
Partida	CONCRETO PATRÓN F'C= 210 KG/CM2					Fecha: 27/03/2022	
Rendimiento	m3/día	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario directo por: m3		453.19	
Codigo	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	23.46	9.38
1010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	1.0000	0.4000	24.26	9.70
	<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6300	165.00	103.95
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5100	165.00	84.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.8900	26.00	231.14
0290130022	AGUA		m3		0.2160	1.40	0.30
	<b>Equipos</b>						
0301010047	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.08	0.57
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
0301290006	MEZCLADORA DE CONCRETO 16 P3 20-35HP		hm	1.0000	0.4000	25.00	10.00
	<b>14.57</b>						

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 14**

*Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2+1% de CHT*

Presupuesto	Influencia del concreto 210 kg/cm2 adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén - Perú 2021					
Partida	CONCRETO PATRÓN F'C= 210 KG/CM2 + 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA					Fecha: 27/03/2022
Rendimiento	m3/día	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario directo por: m3		451.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.46	9.38
1010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	24.26	9.70
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6300	165.00	103.95
00000207010011	CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA 1%	m3		0.0082	1.00	0.01
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	165.00	82.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.8900	26.00	231.14
0290130022	AGUA	m3		0.2160	1.40	0.30
<b>Equipos</b>						
0301010047	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.08	0.57
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
0301290006	MEZCLADORA DE CONCRETO 16 P3 20-35HP	hm	1.0000	0.4000	25.00	10.00
						<b>14.57</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 15**

*Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2+1.5% de CHT*

Presupuesto	Influencia del concreto 210 kg/cm2 adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén - Perú 2021					
Partida	CONCRETO PATRÓN F'C= 210 KG/CM2 + 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA					Fecha: 27/03/2022
Rendimiento	m3/dia	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario directo por: m3		451.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.46	9.38
1010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	24.26	9.70
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6300	165.00	103.95
00000207010011	CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA 1.5%	m3		0.0123	1.00	0.01
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4977	165.00	82.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.8900	26.00	231.14
0290130022	AGUA	m3		0.2160	1.40	0.30
<b>Equipos</b>						
0301010047	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.08	0.57
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00
0301290006	MEZCLADORA DE CONCRETO 16 P3 20-35HP	hm	1.0000	0.4000	25.00	10.00
						<b>14.57</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

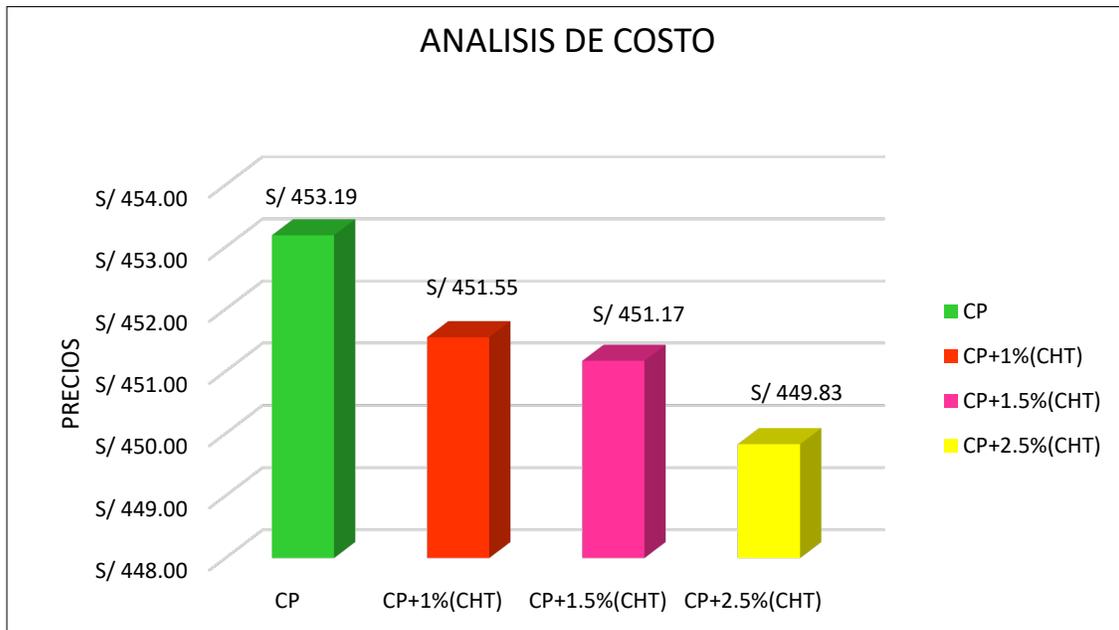
**Tabla 16**

*Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2+2.5% de CHT*

Presupuesto	Influencia del concreto 210 kg/cm2 adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén - Perú 2021						
Partida	CONCRETO PATRÓN F'C= 210 KG/CM2 + 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA						Fecha: 27/03/2022
Rendimiento	m3/día	MO. 20.000	EQ. 20.000	Costo unitario directo por: m3			<b>449.83</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.46	9.38	
1010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	24.26	9.70	
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6300	165.00	103.95	
00000207010011	CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA 2.5%	m3		0.0205	1.00	0.01	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4895	165.00	80.77	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.8900	26.00	231.14	
0290130022	AGUA	m3		0.2160	1.40	0.30	
<b>Equipos</b>							
0301010047	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.08	0.57	
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00	
0301290006	MEZCLADORA DE CONCRETO 16 P3 20-35HP	hm	1.0000	0.4000	25.00	10.00	
							<b>14.57</b>

**Figura 8**

*Comparación de análisis de costos unitarios*



*Fuente:* Elaboración propia.

**Interpretación:** Comparando el análisis de costos unitarios en las figuras obtenemos como mejor resultado con la adición del 1.5% de (CHT) a un costo rentable s/.451.17 que será empleado en el ámbito de la construcción en esta ciudad de Jaén-Cajamarca.

## V. DISCUSIÓN

La investigación determinó en el diseño de mezclas el concreto elaborado con porcentajes de 2.5% de CHT tiene el menor asentamiento respecto a los otros, se determinó que para los concretos de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el asentamiento de los concretos fue el 3.9" respectivamente, el cual se encuentra dentro de los rangos y para el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, con adiciones de la cascarilla de huevo triturada de 1% y el 1.5%, los asentamientos fueron de 3.7-3.5 respectivamente, demostrando que alcanzaron el límite del asentamiento para el cual fueron diseñadas; por otro lado, Huayta (2019), alcanzó unos los asentamientos en cuestión de mezclas de concretos con ciertos contenidos de cal concha de abanico de 3 a 5%, obtuvieron un descenso 7.7 a 10.3%, acerca del concreto estándar; Así mismo, en los trabajos previos tomados en cuenta que en esta investigación se ha utilizado residuos de conchas de abanico (RCA) u otras conchas ya sea como agregados gruesos, finos o en polvos en sustituto temporal del cemento.

Acerca de los ensayos de las resistencias a la compresión lo que se resultó y se obtuvo del concreto nos muestran que los 7 días de curado el concreto del patrón tuvo una resistencia de 184.4 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adiciones al 1% de cascara de huevo triturada llegó a una resistencia de 208.6 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 1.5% de cascarilla de huevo triturada llegó a una resistencia de 214.7 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adiciones al 2.5% de cascara de huevo triturada llegó a una resistencia de 177.3 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos a 14 días de curado los concretos patrones tuvieron unas resistencias de 196.8 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adiciones al 1% de cascara de huevo triturada llegó a unas resistencias de 233.0 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adiciones al 1.5% de cascarilla de huevo triturada llegó a una resistencia de 246.9 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 2.5% de cascarilla de huevo triturada llegó a una resistencia de 178.4 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados en los tiempos determinados los 21 días de curado el concreto patrón tuvo una resistencia de 227.3 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 1% de

cascarilla de huevo triturada llego a una resistencia de 241.2 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 1.5% de cascarilla de huevo triturada a una resistencia de 262.1 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 2.5% de cascarilla de huevo triturada llego a una resistencia de 210.3 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados tiempo de 28 días del curado del concreto, se calculó que la resistencia obtenida por el concreto patrón tuvo una resistencia de 245.6kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 1% de cascarilla de huevo triturada llego a una resistencia de 267.3 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al 1.5% de cascara de huevo triturada llego a una resistencia de 321.0 kg/cm<sup>2</sup>, el concreto con adición al el 2.5% de cascarilla de huevo triturada llego a una resistencia de 234.3 kg/cm<sup>2</sup>.

Demostramos que utilizamos porcentajes en el 1% y 1.5% superan la resistencia de diseño superando a los concretos patrones mientras 2.5% disminuye su resistencia; mientras que para Baldeon(2020),determinó la resistencia a la compresión  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en concreto patrón y concreto experimentales a los 7, 14 y 28 días ; se realizó un diseño de mezcla en laboratorio para determinar las cantidades necesarias de cada elemento; después de ello, se adquirió las resistencias de los determinados concretos en el tiempo estipulado a los 7 días fue 148.10 kg/cm<sup>2</sup>, en la edad de 14 días fue 194.28 kg/cm<sup>2</sup>, también a al tiempo 28 días alcanzo 221.93 kg/cm<sup>2</sup>, pero las resistencias a los 28 Días de la sustituciones del 15% logró 241.10 kg/cm<sup>2</sup>, y la sustitución del cementos en un 25% consiguió 217.58 kg/cm<sup>2</sup>, por el cual no supero el concreto patrón de 221.93 kg/cm<sup>2</sup>; asimismo Matias (2018), comprobó que las resistencias a la compresión incrementaron en proporción en el tiempo de curado lo que superado a los 28 días la resistencia esperada que era de 210 kg/cm<sup>2</sup>, logrando la mayor resistencia hasta 232,61kg/cm<sup>2</sup> (110.8%) en el caso de las probetas experimentales a 16%; 214,17 kg/cm<sup>2</sup>, (102%) en el caso 61 de las probetas experimentales 10% y 210.2 kg/cm<sup>2</sup>, (100.1%) en el caso de las probetas del patrón.

Los resultados en los análisis de costos unitarios de concreto fabricado con Cemento Portland Tipo I en la ciudad de Jaén y localidad de estudio – Cajamarca, se calculó que para el diseño de  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  (concreto patrón), tiene un costo por

unidad de medida de 453.19 nuevos soles; para la adición de cascarilla de huevo triturada 1% tiene un costo por unidad de medida de 451.55 nuevos soles, mientras que para la adición de cascarilla de huevo triturada 1.5% tiene un costo por unidad de medida de 451.17 nuevos soles y para la adición de cascarilla de huevo triturada 2.5% tiene un costo por unidad de medida de 449.83 nuevos soles; mientras que, Vela (2021), realizó un diseño de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c= 175$  kg/cm<sup>2</sup>, con cemento Portland Tipo IP Mishky, Yura y Bio Bio, así mismo determino su costo por unidad m<sup>3</sup> es de 299.86 soles, y para un concreto elaborado con Yura un costo de 321.47 soles y el elaborado con Bio Bio un costo de S/313.34 soles y se analizó que el cemento Mishky, tiene un menor costo respecto a las demás marcas y un mejor desempeño; y Baldeon (2020), concluyó que las utilizations de estos concretos con cascaras de huevo más cal son mucho más económicas y de gran ayuda, en la cual se comprobó que el concreto que se dio de manera experimental en sustitución del 15%, se alcanzó una gran resistencia elevada en un tiempo de 28 días mientras que los reemplazo del 25% no se beneficiaron a superar al patrón.

## VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que es posible elaborar un diseño o modelo de mezcla con los porcentajes de 1% y 1.5%, considerando que con estos porcentajes se llegó a la resistencia en 28 días de 1%:  $f'c=267.3 \text{ kg/cm}^2$  y 1.5%:  $f'c=321.0 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se concluye que de acuerdo a ciertos objetivos planteados se elaboró el diseño o modelos de mezclas para un concreto patrón  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , con 0% de cascara de huevo, ya que fue diseñado con un agregado grueso de 1/2" en el tiempo estipulado que son de 7,14, 21 y 28 días, se llegó a la resistencia deseada con un porcentaje de 116.94 % y  $F'c=245.6 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se concluye que de acuerdo con los objetivos planeados se determina la resistencia a la compresión, luego de pruebas o ensayos con concreto con materiales naturales como la cascara de huevo en los tiempos acordados como máximo 28 días de los cuales se elaboró especímenes en diferentes modelos con la cascara de huevo, así mismo fueron evaluados una vez transcurrida el tiempo y se llegó a la resistencia deseada a los 28 días con el 1% a  $267.3 \text{ kg/cm}^2$  y 1.5%  $321.00 \text{ kg/cm}^2$ , con el espécimen que contiene 2.5% a  $234.3 \text{ kg/cm}^2$  no se logró la resistencia deseada, dándonos a conocer que el concreto se tiene que realizar más estudios para lograr la resistencia en material reciclado como es la cascara de huevo.
- Se concluye que en lo general se determina que las resistencias del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , la incorporación al 1%,1.5% de cascara de huevo triturada, se mostraron resultados satisfactorios con  $f'c=267.3 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c=321.0 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, llegando a un mejor desempeño y grado óptimo en el 1.5%, lo que llevo a dar importancia a las resistencias del concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se concluye que dichos resultados que se obtienen de los costos unitarios podemos concluir que los diseños de mezclas con añadir materiales reciclados como la cascara de huevo, al 1.5 % es rentable y podemos aplicarlo en la construcción – para la ciudad de Jaén – Cajamarca.
- Se concluye que podemos añadir más cascara de huevo triturada respecto al agregados finos, la resistencia va disminuyendo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Recomendamos realizar prácticas y ensayos de acuerdo a las normas establecidas, a su vez usar equipos y herramientas normalizados para tener todo con más confiabilidad.
- Recomendamos que realicen más estudios sobre las resistencias del concreto con incorporaciones de diversas dosificaciones de cascara de huevo.
- Recomendamos el uso de todos los equipos de seguridad (EPP) a la hora de ingresar al laboratorio para evitar accidentes.
- Recomendamos que para comprobar la resistencia a la compresión adecuada en concreto con incorporación de cascara de huevo, se debe respetar el diseño actual de mezcla, ver las cantidades de cemento, agregados, agua para un buen aprovechamiento.
- Recomendamos que para la recolección de cascara de huevo sea un proceso de lavado, luego secarlo al aire libre, inmediatamente triturarlas manualmente para que no produzca ningún mal olor, tratando de llevar una limpieza apropiada al momento de ser trabajado en un diseño de mezcla.
- Recomendamos que los resultados que se obtienen se puedan usar de la siguiente manera el concreto para diversos tipos de construcción en: losas aligeradas, pavimentos, contra pisos, rampas, veredas entre otros elementos no estructurales ya que es muy productivo incorporar la cascara de huevo triturada por su costo cero en el mercado.

## REFERENCIAS

Abril Gil, M. L., & Ramos Sánchez, A. M. (2017). *Identificación de la variación en la resistencia del concreto debido al origen del agregado grueso*[Tesis de pregrado,Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional, Colombia.

Obtenido de:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15280/1/IDENTIFICACION%20DE%20LA%20VARIACION%20EN%20LA%20RESISTENCIA%20DEL%20CONCRETO%20DEBIDO%20AL%20ORIGEN%20DEL%20AGREGADO%20GRUES.pdf>

Aizpurúa, L. I., M. Moreno, G. M., & Caballero, K. (2018). Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales orgánicos y polímeros. Revista de I+DTECNOLÒGICO. Obtenido de: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2071>

Alvares Risco, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*[Investigación Académica,Universidad de Lima]. Repositorio Institucional, Lima.

Obtenido de:

<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Baldeon Rodriguez, A. D., & Quispe Fajardo, A. N. (2020). *Resistencia del concreto  $F_c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, sustituyendo el 15% y 25% del cemento por cáscara de huevo y cal, Nuevo Chimbote, Ancash – 2020*[Tesis de pregrado,Universidad Cesar Vallejo].Repositorio Institucional, Chimbote.

Obtenido de:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60456#:~:text=En%20definitiva%2C%20el%20an%C3%A1lisis%20de,no%20logr%C3%B3%20superar%20al%20patr%C3%B3n.>

Barahona Araya, A. (2021). ¿Qué es el análisis granulométrico? CFTPUCV. Obtenido de: <https://cftpucv.cl/que-es-el-analisis-granulometrico/>

Benito, F., Parra, C., Valcuende, M., Rodriguez, C., & Miñano, I. (2015). Método para cuantificar la segregación en hormigones autocompactantes. Artículo Concreto y cemento. Investigación y desarrollo.

Obtenido de:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-30112015000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000100003)

Bolívar Farfán, G. E. (2018). *Análisis de la resistencia a la compresión f'c del concreto hidráulico adicionado con silicato de sodio, mediante ensayos de madurez y resistencia a la compresión*[Tesis de pregrado,Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas].Repositorio Institucional, Bogotá.

Obtenido de:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13335/Bol%C3%ADvarFarf%C3%A1nGennethEliana2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Briones, G. (2017). Artículo Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis. Obtenido de: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2017/06/que-es-la-confiabilidad-en-una.html>

Bustamante Medina, D. M., & Diaz Salcedo, C. (2014). *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto alivianado con perlas de poliestireno expandido reciclado* [Tesis de pregrado,Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional, Arequipa.

Obtenido de:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2894/MTbumedm030.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Capeco. (2003, Octubre). Costos y Presupuestos en Edificaciones (1.ª ed.). Lima: Ing. Jesús Ramos Salazar.

Obtenido de:

[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)

Cemex.(2019).Artículos de Construcción.Cemex Perú,pag.1.Obtenido de:  
<https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/cemento>

Chang, A. (2020). La importancia de la nutrición para la calidad de la cascara de huevo en reproductoras de pollos de engorde. Revista Ross Note( Aviagen),pag.1.  
Obtenido de:

[https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossNote-EggShellQuality-2020-ES.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossNote-EggShellQuality-2020-ES.pdf)

Chemische Fabrik , B. K. (2021). Concreto. Revista Budenheim,pag.1.Obtenido de:  
<https://www.budenheim.com/es/soluciones/construccion/concreto/?type=98>

Construccion, S. (2017). Observatorio laboral[informe de analisis sectorial,Pontificia Universidad Catolica del Perú].Perú.Obtenido de:  
[https://cdn01.pucp.education/btpucp/2019/07/25201725/I2\\_sector-construccion\\_vf\\_23-10-2017.pdf](https://cdn01.pucp.education/btpucp/2019/07/25201725/I2_sector-construccion_vf_23-10-2017.pdf)

Gallardo Echenique, E. E. (2017). *Metodología de la Investigación*[Manual Autoformativo Interactivo,Universidad Continental].Repositorio Institucional, Huancayo.

Obtenido de:

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)

Hernández Pérez, L. D., Gómez Chimento, J., Contreras Bravo, A., & Padilla Ruiz, L. S. (2018). *Resistencia a la compresión del concreto*[informe de compresión del concreto, universidad tecnologica de Bolivar].Repositorio Institucional, Colombia.

Obtenido de:

<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/INFORMECOMPRESINDELCONCRETO-converted.pdf>

Huayta Alpaca, J. D. (2019). *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico*[Tesis de pregrado,Universidad Cesar Vallejo].Repositorio Institucional,Trujillo.

Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29956>

Kumar , M., & Monteiro, P. (2020). *Concreto*[Informe Estructura ,propiedades y materiales ,Instituto Mexicano del cemento y del concreto].Repositorio institucional, Mexico.

Obtenido de:

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/diaz\\_m\\_f/capitulo0.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/diaz_m_f/capitulo0.pdf)

Marcelo Alberto , V. K. (2020). *Estabilización de suelos arcillosos aplicando cáscara de huevo y cal, carretera Cerro de Pasco – Yanahuanca*,2019[Tesis de pregrado,Universidad Cesar Vallejo].Repositorio Institucional, Lima. Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60200>

Matias Quispe, S. (2018). *Resistencia de un concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cascara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto*[Tesis de pregrado,Universidad San Pedro].Huaraz-Perú. Obtenido de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8015>

Norma Técnica Peruana 334.009. (2005,31 de Mayo). Requisitos,Cementos Portland (3.<sup>a</sup> ed.). Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/zonescx/ntp-334009-cementos-portland-requisitos>

Norma Técnica Peruana 339.034. (2015-22 de Diciembre). Ensayos a la compresión (4.<sup>a</sup> ed.). Lima: Dirección de Normalización - INACAL Obtenido de: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>

Norma Técnica Peruana 339.088. (2019,28 de Junio). Requisitos del agua en el diseño de mezcla (3.<sup>a</sup> ed.). Lima: Dirección Normalización -INACAL.Obtenido de: <https://pdfcoffee.com/ntp-339088-aguas-5-pdf-free.html>

Norma Técnica Peruana 399.127. (1998,25 de Noviembre). Contenido de Humedad de los agregados grueso y fino. Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI.

Obtenido de:<https://es.scribd.com/doc/316683627/ntp-339-127-suelos-metodo-de-ensayo-para-determinar-el-contenido-de-humedad-de-un-suelo-ntp-pdf>

Norma Técnica Peruana 400.017. (2011,02 de Febrero). Prueba estándar para peso unitario suelto o compacto de agregado grueso y fino. (3.<sup>a</sup> ed.). Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI.Obtenido de:[https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado\\_59138d9edc0d608a32959e7e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf)

Norma Técnica Peruana 400.018. (2002,30 de Mayo). Análisis Granulométrico de los agregados (A.G y A.F) (2.<sup>a</sup> ed.). Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI.

Obtenido de: <https://es.scribd.com/document/488968992/NTP-400-018-Malla-200>

Norma Técnica Peruana 400.021. (2018,26 de Junio). Gravedad específica y porcentaje de absorción de agregado grueso. Lima: Dirección de Normalización-INACAL.Obtenido de: <https://pdfcoffee.com/ntp-400021-densidad-y-absorcion-agregado-grueso-convertido-pdf-free.html>

Norma Técnica Peruana 400.022. (2013,26 de Diciembre). Gravedad específica y porcentajes de absorción de agregado fino (3.<sup>a</sup> ed.). Lima: Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI.

Obtenido de:

[https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino\\_59c03df208bbc5f314686f9e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf)

León, M., & Fernando , R. (2015). Caracterización morfológica de agregados para concreto mediante el análisis de imágenes. Revista ingeniería de construcción. Obtenido de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732010000200003](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732010000200003)

Orozco, M., Avila, Y., Restrepo, S., & Parody, A. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. Revista ingeniería de construcción.Obtenido de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732018000200161](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000200161)

Osorio, J. D. (2020). Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión. Revista 360 en Concreto.

Obtenido de: <https://www.360enconcreto.com/blog/autores/id/7447#autores>

Pérez Barrios , A. B., & Aguirre Álvarez, G. K. (2019). *Propuesta de un proceso para la obtención de carbonato de calcio a partir de residuos de cascaras de huevo*[Tesis de pregrado,Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre"]. Repositorio Institucional, Barquisimeto, Venezuela.

Obtenido de: <https://profesorrenato.files.wordpress.com/2019/04/propuesta-de-un-proceso-para-la-obtencion-de-carbonato-de-calcio-a-partir-de-residuos-de-cascaras-de-huevo.pdf>.

Perez, G., Guzman, J., Duran, K., Ramos, J., & Acha, V. (2018). Aprovechamiento de las cascaras de huevo en la fortificación de alimentos. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*.

Obtenido de:

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872018000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872018000200003)

Posso Vergara, A. R. (2020). *Método de Reutilización de la Cascara de Huevo*[Tesis de Pregrado ,Universidad Católica de Pereira]. Repositorio institucional, Pereira, Risaralda.

Obtenido de:

<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/7135/7/DDMDI146.pdf>

Ramirez Penagos, M. (2017). *Determinación de la manejabilidad de mezclas de concreto de bajo asentamiento utilizando el método de ensayo del consistómetro vebe*[Tesis de licenciatura,Universidad Rafael Landivar]. Repositorio Institucional, Guatemala de la Asunción.

Obtenido de:

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjr/2017/02/09/Ram%C3%ADrez-Maria.pdf>

Rivva Lopez Enrique. (2005). *Diseño de Mezclas*. Instituto de la Construcción y Gerencia. Obtenido de: <https://civilarq.com/libro/disenio-de-mezclas-enrique-rivva-lopez/>

Rodriguez Navarro, A. (2021). La cáscara de huevo: estructura, formación & qué factores afectan a su calidad. *Revista aviNews Latam*. Obtenido de:

<https://avinews.com/la-cascara-de-huevo-estructura-formacion-que-factores-afectan-a-su-calidad/>

Seguro, J. (2020). La importancia del agua en la Construcción. Revista Construyendo Seguro. Obtenido de: <https://www.construyendoseguro.com/la-importancia-del-agua-en-la-construccion/>

Structuralia. (2021). La importancia de la resistencia a compresión del hormigón. Revista Industria, Energía y Medioambiente. Obtenido de: <https://blog.structuralia.com/la-importancia-de-la-resistencia-a-compresion-del-hormigon>

Vela Roman, A. J., & Rodriguez Vidal, E. (2021). *Análisis comparativo f'c 175 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup> usando cemento Tipo IP Mishky, Yura y Bio Bio, Ciudad de Arequipa – 2021*[Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional, Arequipa.

Obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79576>

Wong Ren Xiang, J. (2018). *Experimental study on partial replacement of cement with egg shell powder and silica fume*[Tesis de pregrado, Universiti Malaysia Pahang. Repositorio Institucional, Malaysia.

Obtenido de: <http://umpir.ump.edu.my/id/eprint/27825/>

Yeong, Y. T., Shu, I. D., & Siew, C. C. (2018). "Eggshell as a partial cement replacement in concrete development". Revista de Investigación del Hormigón. Obtenido de: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/jmacr.17.00003>

## **ANEXOS:**

### **Anexo N°01: Cálculos de los ensayos de laboratorio Labsuc de la ciudad de Jaén.**

#### **➤ Análisis granulométrico (Norma NTP 400.018)**

Para iniciar, el análisis granulométrico (norma NTP 400.018), en los determinados agregados tanto lo que es fino y el agregado grueso, se comenzó el procedimiento poniendo la muestra encima de una superficie sin ser contaminada, después se requiere una cantidad de muestra para cuarteo del mismo, consiste en colocar el agregado en forma circular y dividirla en 4 partes iguales. Luego se pone en un recipiente la muestra en la cocina para secarlo; continuamente se hace el tamizado por mallas de mayor y se tapa, una vez ya tamizado, se realiza a determinar el peso de dichos materiales retenidos por cada malla de tamices, terminalmente con los resultados se realiza una curva granulométrica.

#### **PROCEDIMIENTO:**

Se utilizaron 1000 gr. de material granular (finos y gruesos) en el proceso de tamizado para determinar los pesos retenidos.

El % retenido se calculó como sigue:

$$\% \text{Retenido} = \frac{\text{Peso del material retenido en el tamiz}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Luego se sumaron los porcentajes retenidos para obtener los acumulados y con la expresión siguiente se calcula el porcentaje que pasa:

$$\% \text{ que pasa} = 100 - \% \text{ retenido acumulado}$$

#### **Análisis de los agregados:**

#### **Prácticas en los análisis granulométricos de agregados (NTP. 400.018, N.T.P. 400.037).**

Las muestras en los estudios tienen como módulo de fineza del agregado 2.67 pasante de la malla N°200 al 2.60%.

Mientras que el módulo de fineza del agregado grueso es 7.30 pasante de la malla N°200 al 1.69% y un tamaño máximo nominal de lo normal 1/2".

**Tabla 17**

*Granulometría del agregado fino*

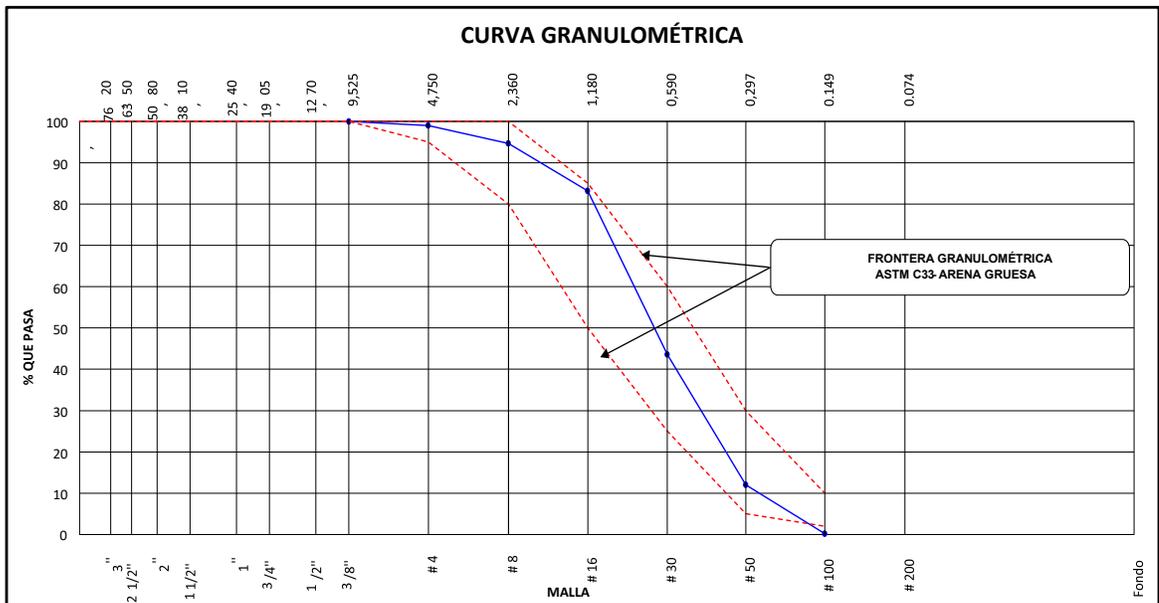
AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 -							
ARENA GRUESA							
	Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	9.3	0.99	0.99	99.01	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	40.6	4.35	5.34	94.66	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	107.2	11.48	16.82	83.18	50.00	85.00
# 30	600 µm	370.1	39.62	56.44	43.56	25.00	60.00
# 50	300 µm	295.0	31.58	88.02	11.98	5.00	30.00
# 100	150 µm	109.9	11.77	99.79	0.21	2.00	10.00
Fondo	-	2.0	0.21	100.00	0.00	-	-
						MF	2.67
						TMN	---

*Fuente:* Elaboración propia.

Los porcentajes que pasan están dentro de los límites establecidos por la NTP 400.037 y ASTM C-33

**Figura 9**

*Curva granulométrica del agregado fino*



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18**

*Granulometría del agregado grueso*

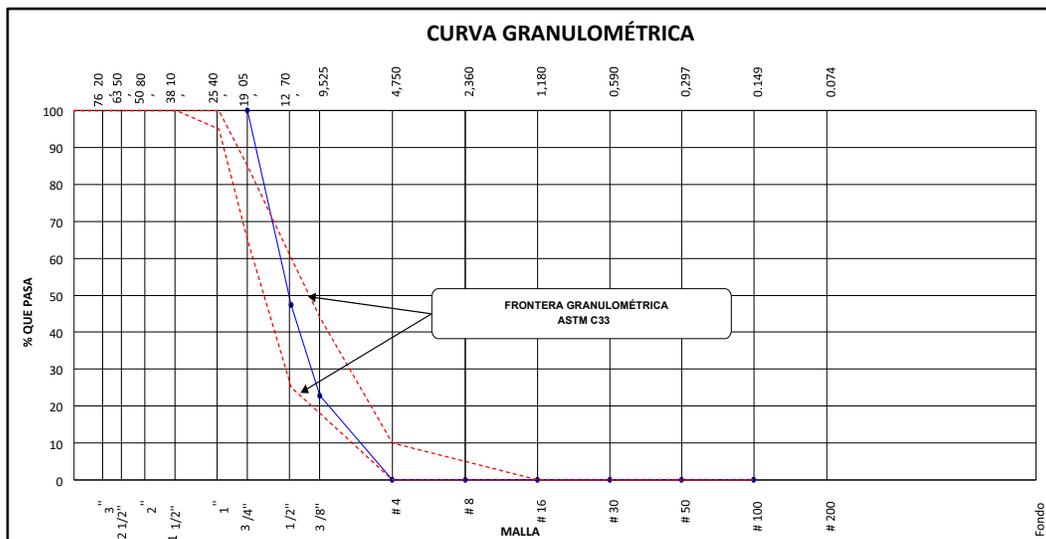
AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				95.00	100.00
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	85.00
1/2"	12.50 mm	1720.0	52.70	52.70	47.30	60.00
3/8"	9.50 mm	800.0	24.51	77.21	22.79	44.00
# 4	4.75 mm	744.0	22.79	100.00	0.00	10.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	5.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00
# 30	600 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00

# 50	300 μm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
# 100	150 μm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Fondo	-	0.0	0.00	100.00	0.00	-	-
						MF	7.30
						TMN	N° 1/2"

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia.

El agregado grueso cumple con las normas establecidas en N.T.P. 400.018, N.T.P. 400.037 Por lo tanto, es adecuado para su uso en la elaboración de concreto.

**Módulo de fineza:**

Se sumaron los porcentajes retenidos acumulados para cada una de las siguientes mallas: 4"+3 1/2"+3"+2 1/2"+2"+1 1/2"+1"+3/4"+1/2"+3/8"+#4+# 8+# 16+# 30+# 50+# 100, dividiendo la suma entre 100, según lo establecido.

**Calculamos el módulo de fineza (Agregado Fino):**

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Retenido Acumulado } (4''+3 \frac{1}{2}''+2 \frac{1}{2}''+1 \frac{1}{2}''+1''+3/4''+1/2''+3/8''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$MF = \frac{(0.99+5.34+16.82++56.44+88.02+99.79)}{100}$$

$$MF = \frac{267}{100}$$

$$MF = 2.67$$

El módulo de fineza (M.F.), cumple con el rango de límites de la norma ASTM C33/C33M - 18

**Calculamos el módulo de fineza (Agregado Grueso):**

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Retenido Acumulado } (4''+3 \frac{1}{2}''+2 \frac{1}{2}''+1 \frac{1}{2}''+1''+3/4''+1/2''+3/8''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$MF = \frac{(52.70+77.21+100+100+100+100+100)}{100}$$

$$MF = \frac{730}{100}$$

$$MF = 7.30$$

**Las prácticas de los contenidos de humedad de los agregados (NTP 339.127) fue determinada para los A. Grueso y A. Fino, consiguiendo el promedio del % de la humedad.**

**Contenidos de humedades (NTP 339.127)**

Se realizó las prácticas de contenidos en lo que es las humedades de los agregados (NTP 339.127), se puso una muestra húmeda en la tara y después se pesa, continuamente se procede a poner al horno por un lapso de tiempo 24 horas, ya culminado con el secado al horno, y se enfrié por un tiempo prudente para después ser pesado.

**PROCEDIMIENTO:**

Los datos se tomaron en el laboratorio, para el Contenido de humedad ASTM C566-19.

**Contenido De Humedad De Agregado Grueso:**

**Datos:**

- Pt: Peso de la tara = 124 gr
- Pms: Peso de muestra seca =1990.0 gr

- Pt +Pms: peso de tara más el peso de la muestra seca = 2114.0 gr
- Pt +Pmh: peso de tara más el peso de la muestra húmeda = 2124.0 gr

- Pa: peso del agua

$$Pa = (2124) - (124 + 1990)$$

$$Pa = (2124) - (2114)$$

$$\mathbf{Pa = 10 \text{ gr}}$$

Entonces calculamos:

Contenido de humedad:

$$(w) = \frac{\text{Peso del agua (Pa)}}{\text{Peso de la muestra seca (Pms)}} \times 100$$

$$(w) = \frac{Pa}{Pms} \times 100$$

$$(w) = \frac{10 \text{ gr}}{1990} \times 100$$

$$\mathbf{(w) = 0.50 \%}$$

### Contenido De Humedad De Agregado Fino:

Los datos se tomaron en el laboratorio, para el Contenido de humedad ASTM C566-19.

#### Datos:

- Pt: Peso de la tara = 140 gr
- Pms: Peso de muestra seca = 2964 gr
- Pt +Pms: peso de tara más el peso de la muestra seca = 3104.0 gr
- Pt +Pmh: peso de tara más el peso de la muestra húmeda = 3140.0 gr

- Pa: peso del agua

$$Pa = (3140) - (140 + 2964)$$

$$Pa = (3140) - (3104)$$

$$\mathbf{Pa = 36 \text{ gr}}$$

Calculamos el contenido de humedad:

$$(w) = \frac{\text{Peso del agua (Pa)}}{\text{Peso de la muestra seca (Pms)}} \times 100$$

$$(w) = \frac{Pa}{Pms} \times 100$$

$$(w) = \frac{36 \text{ gr}}{2964} \times 100$$

$$(w) = 1.20 \%$$

**Tabla 19**

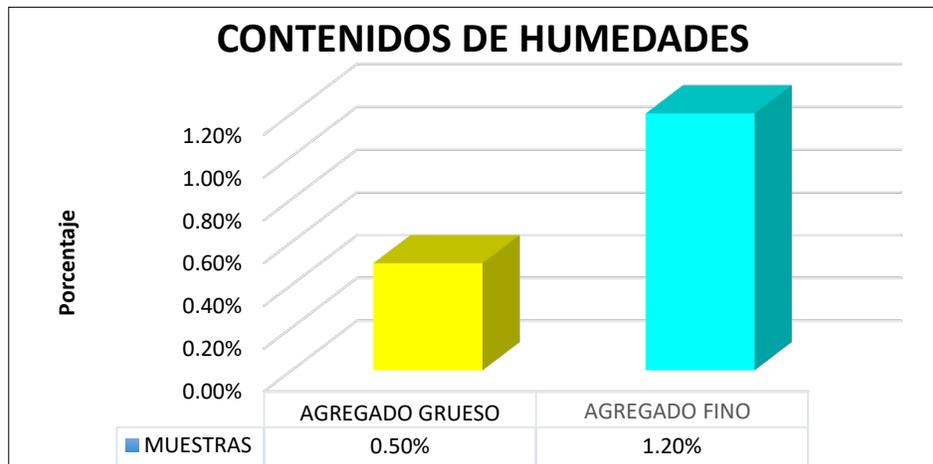
*Contenido de humedad en agregados fino y grueso*

PORCENTAJE DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN LOS AGREGADOS	
Agregado Grueso	0.50%
Agregado Fino	1.20%

*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 11**

*Contenidos de humedades*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** Para los resultados de la figura N° 11, se han llenado tras bajos formatos que se establecieron y está basado según la norma técnica peruana (N.T.P. 339.127). Siendo así el porcentajes % de contenido de humedad para el agregado fino 1.20%, debido a la composición, características y elementos que la constituyen, a comparación del grueso con un 0.50%.

➤ **Determinación del material más fino que el tamiz N°200 (ASTM D 1140 – 00).**

**Tabla 20**

*Agregado Fino*

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Masa de tara (g)	126.3	125.0	125.0
Masa de tara + muestra seca (g)	326.3	325.0	325.0
Masa de tara + muestra lavada y seca	321.0	319.5	320.2
Material menor al tamiz N° 200(%)	2.65	2.75	2.4
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.60</b>	

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 21**

*Agregado Grueso*

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Masa de tara (g)	153.4	152.3	156.8
Masa de tara + muestra seca (g)	671.8	689.3	651.5
Masa de tara + muestra lavada y seca	662.4	679.6	644.3
Material menor al tamiz N° 200(%)	1.81	1.81	1.46
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.69</b>	

*Fuente:* Elaboración propia.

- **Las resistencias a los desgastes de los agregados que son grueso de tamaño mayor por abrasión e impacto en la maquina los Ángeles (NTP. 400.019)**

**Figura 12**

*Resistencia a los desgastes de los agregados*



*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Los determinantes para estos resultados fue obtener las representaciones en la figura N° 12, trabajando bajo las normas técnicas peruanas (NTP. 400.019) de resistencias a las degradaciones con un 30.10% de desgaste.

- **Las Gravedades específicas y absorciones de los agregados (NTP 400.021 y NTP 400.022).**

La selección de las muestras es de 1kg aproximadamente, para luego ser colocada al horno a una temperatura 100°C, por tanto se deja sacar las muestras del horno se enfría a temperatura ambiente, una vez fría se pesa, a continuación recubre las muestras con agua, se deja 24 horas, es un tiempo de inmersión en la que se muestra que en las bandejas comenzaremos las operaciones en lo que es secado de ciertas partículas, se recoge el molde, echando una muestra lo suficiente que se apisona ligeramente con 25 golpes con una varilla de metal, los moldes, de inmediato las

muestras, en la muestra también se determina el agua en un 90% de su capacidades, después se coloca en el baño de agua aproximada de 1 hora de tiempo, en el transcurso en la que la temperatura se seca en baño, para luego ser pesado la totalidad, se saca el agregado del matraz y se pone a secar en el horno, sacada la muestra del horno, sacada la muestra del horno se enfrían también el aire y luego la temperatura ambiente, por último se determina su peso seco.

**Gravedad específica y porcentaje de absorción del agregado fino (NTP 400.022)  
(Primera muestra)**

Del laboratorio se obtuvieron los datos siguientes:

**A:** Muestra secada en el horno = 492.0 gr

**B:** Masa del picnómetro lleno con agua = 898.0 gr.

**C:** Masa del picnómetro con la muestra y el agua hasta la marca de calibración = 1210.0 gr.

**S:** Masa de la muestra saturada y superficialmente seca = 500 gr.

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD):

$$\text{DrM} = \frac{A}{B + S - C}$$

$$\text{DrM} = \frac{492 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 500 \text{ gr}) - 1210 \text{ gr}}$$

**DrM = 2.62**

Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)

$$\text{DrSS} = \frac{S}{B + S - C}$$

$$\text{DrSS} = \frac{500 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 500 \text{ gr}) - 1210 \text{ gr}}$$

**DrSS = 2.66**

Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)

$$\text{DrA} = \frac{A}{B + A - C}$$

$$\text{DrA} = \frac{492 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 492 \text{ gr}) - 1210 \text{ gr}}$$

$$\text{DrA} = 2.73$$

Porcentaje de absorción (Abs):

$$\text{Abs (\%)} = \frac{S - A}{A} \times 100$$

$$\text{Abs (\%)} = \frac{500 \text{ gr} - 492 \text{ gr}}{492 \text{ gr}}$$

$$\text{Abs (\%)} = 1.6$$

**Gravedad específica y porcentaje de absorción del agregado fino: (Segunda muestra)**

Del laboratorio se obtuvieron los datos siguientes:

**A:** Masa secada en el horno = 491.0 gr

**B:** Masa del picnómetro lleno con agua = 898.0 gr.

**C:** Masa del picnómetro con la muestra y el agua hasta la marca de calibración = 1211.0 gr.

**S:** Masa saturada con superficie seca = 500 gr.

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD):

$$\text{DrM} = \frac{A}{B + S - C}$$

$$\text{DrM} = \frac{491 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 500 \text{ gr}) - 1211 \text{ gr}}$$

**DrM = 2.63**

Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)

$$\text{DrSS} = \frac{S}{B + S - C}$$

$$\text{DrSS} = \frac{500 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 500 \text{ gr}) - 1211 \text{ gr}}$$

**DrSS = 2.67**

Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)

$$\text{DrA} = \frac{A}{B + A - C}$$

$$\text{DrA} = \frac{491 \text{ gr}}{(898 \text{ gr} + 491 \text{ gr}) - 1211 \text{ gr}}$$

**DrA = 2.76**

Porcentaje de absorción (Abs):

$$\text{Abs (\%)} = \frac{S - A}{A} \times 100$$

$$\text{Abs (\%)} = \frac{500 \text{ gr} - 491 \text{ gr}}{491 \text{ gr}}$$

**Abs (%) = 1.8**

**Tabla 22**

*Resumen de resultados del peso específico y % de absorción del A. Fino.*

Promedio	
Gravedad específica y % de absorción del agregado fino	
<i>DrM</i>	2.62
<i>DrSS</i>	2.67
<i>DrA</i>	2.75
<i>Abs (%)</i>	1.7

*Fuente:* Elaboración propia.

**Gravedad específica y porcentaje de absorción de agregado grueso (NTP 400.021) - Primera muestra**

Del laboratorio se obtuvieron los datos siguientes:

**A:** Masa en gramos de la muestra seca en el aire = 5000.0 gr

**B:** Masa en gramos de la muestra (SSD) = 5025.0 gr

**C:** Masa en gramos sumergido en agua de la muestra saturada = 3186.0gr.

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD):

$$\text{DrM} = \frac{A}{B - C}$$

$$\text{DrM} = \frac{5000 \text{ gr}}{5025 - 3186 \text{ gr}}$$

**DrM = 2.719**

Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)

$$\text{DrSS} = \frac{B}{B - C}$$

$$\text{DrSS} = \frac{5025 \text{ gr}}{5025 \text{ gr} - 3186 \text{ gr}}$$

**DrSS = 2.732**

Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)

$$\text{DrA} = \frac{A}{A - C}$$

$$\text{DrA} = \frac{5000 \text{ gr}}{5000 \text{ gr} - 3186 \text{ gr}}$$

**DrA = 2.756**

Porcentaje de absorción (Abs):

$$\text{Abs (\%)} = \frac{B - A}{A} \times 100$$

$$\text{Abs (\%)} = \frac{5025 \text{ gr} - 5000 \text{ gr}}{5000 \text{ gr}}$$

$$\text{Abs (\%)} = 0.5$$

### **Gravedad específica y porcentaje de absorción de agregado grueso:(Segunda muestra)**

Del laboratorio se obtuvieron los datos siguientes:

**A:** Masa en gramos de la muestra seca en el aire = 5000.0 gr

**B:** Masa en gramos de la muestra (SSS) = 5028.0 gr

**C:** Masa en gramos sumergido en agua de la muestra saturada = 3188.0gr

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD):

$$\text{DrM} = \frac{A}{B - C}$$

$$\text{DrM} = \frac{5000 \text{ gr}}{5028 - 3188 \text{ gr}}$$

$$\text{DrM} = 2.717$$

Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)

$$\text{DrSS} = \frac{B}{B - C}$$

$$\text{DrSS} = \frac{5028 \text{ gr}}{5028 \text{ gr} - 3188 \text{ gr}}$$

$$\text{DrSS} = 2.733$$

Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)

$$\text{DrA} = \frac{A}{A - C}$$

$$DrA = \frac{5000 \text{ gr}}{5000 \text{ gr} - 3188 \text{ gr}}$$

$$DrA = 2.759$$

Porcentaje de absorción (Abs):

$$Abs (\%) = \frac{B - A}{A} \times 100$$

$$Abs (\%) = \frac{5028 \text{ gr} - 5000 \text{ gr}}{5000 \text{ gr}}$$

$$Abs (\%) = 0.6$$

**Tabla 23**

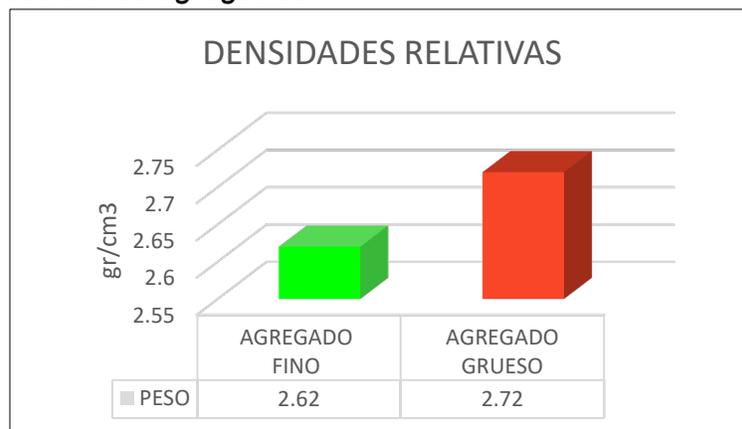
*Resumen de resultados del peso específico y % de absorción del A. Grueso*

Promedio	
Gravedad específica y % de absorción del agregado grueso.	
<i>DrM</i>	2.72
<i>DrSS</i>	2.73
<i>DrA</i>	2.76
<i>Abs (%)</i>	0.5

*Fuente: Elaboración propia.*

**Figura 13**

*Pesos específicos de los agregados*

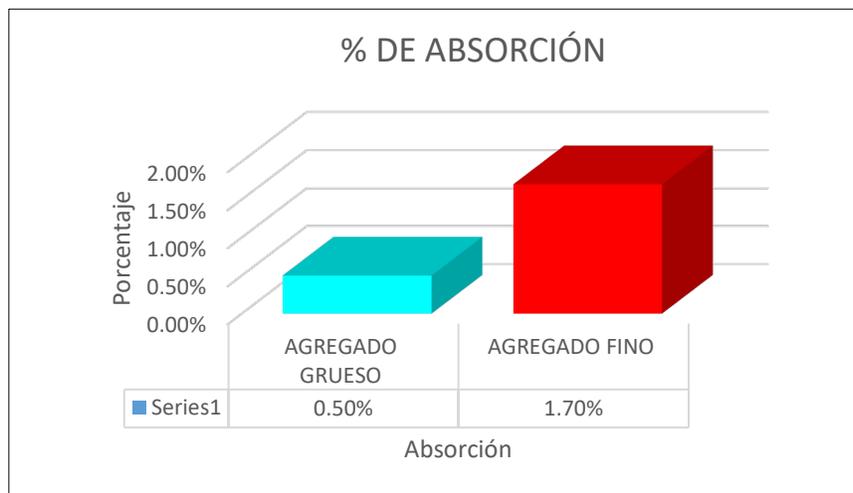


*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** De la figura N° 13, bajo las normas NTP 400.021 y NTP 400.022, determinamos el peso específico seco o densidades relativas trabajando en  $\text{gr}/\text{cm}^3$  para un agregado fino con  $2.62\text{gr}/\text{cm}^3$  a comparaciones del agregado fino con  $2.72\text{gr}/\text{cm}^3$

### Figura 14

*Porcentajes de absorciones de agregados*



*Fuente:* Elaboración propia

**Interpretación:** En la Figura N° 14, trabajado de acuerdo a la Normas NTP 400.021 y NTP 400.022, se comprobó el % de absorción para agregado grueso 0.50% y para agregado fino 1.70%, consiguiendo así conocer la abundancia de agua que es capaz de absorber el agregado en su interior, por ello se analiza que el agregado fino obtendrá mayor consumo de agua en comparación del agregado grueso debido a sus propias características.

**El método de prueba estándar para los pesos unitario sueltos o compactados de los agregados.**

➤ **Los Pesos unitarios sueltos y compactados de los agregados (NTP 400.017)**

Consecutivamente se realizó el ensayo del cantidad o kilo gramo unitario, después de tener una muestra seleccionada significativa del cuarteo, procedemos a llenar el molde, 1/3 de molde, cada una de ellas con varillado de 25 golpes distribuidos

uniformemente, y con el mismo procedimiento en 3 capas, concluyendo el procedimiento se obtuvieron los resultados por medio de cálculos.

**PESO UNITARIO SUELTO:** Se coloca con cuidado el agregado seco en depósito de diámetro, con cierta anchura y fondo que no solo dependa del tamaño de los agregados sino también de los niveles que pasa la varilla del metal por cierta superficie.

**PESO UNITARIO COMPACTADO:** los recipientes se llenan en tres diferentes etapas, se acumula 1/3 de ciertos volúmenes en los recipientes dando 25 golpes con la varilla lisa que compacta en un 5/8 de diámetro.

**Los pesos unitario sueltos de los agregados gruesos (NTP 400.017).**

### **MUESTRA 01**

**PR:** Peso del molde = 5335 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 13142 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 18477 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado grueso (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(\text{PUS}) = \frac{(\text{Ws})}{(\text{V})}$$

$$(\text{PUS}) = \frac{13142 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(\text{PUS}) = 1418 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 02**

**PR:** Peso del molde = 5335 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 12918gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 18253 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado grueso (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUS) = \frac{(Ws)}{(V)}$$

$$(PUS) = \frac{12918 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(PUS) = 1394 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 03**

**PR:** Peso del molde = 5335 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 12965 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 18300 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado grueso (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUS) = \frac{(Ws)}{(V)}$$

$$(PUS) = \frac{12965 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(PUS) = 1399 \text{ kg/m}^3$$

**Los pesos unitarios compactados de los agregados grueso (NTP 400.017).**

### **MUESTRA 01**

**PR:** Peso del molde = 5334 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 14200 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 19534gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario compactado del agregado Grueso

(PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUC) = \frac{(WC)}{(V)}$$

$$(PUC) = \frac{14200 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(PUC) = 1532 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 02**

**PR:** Peso del molde = 5334 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 14364gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 18253 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario Compactado del agregado Grueso

(PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUC) = \frac{(WC)}{(V)}$$

$$(PUC) = \frac{14364 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(PUC) = 1550 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 03**

**PR:** Peso del molde = 5334 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 14333 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.009268m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 18300 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario Compactado del agregado Grueso

(PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUC) = \frac{(WC)}{(V)}$$

$$(PUC) = \frac{14333 \text{ gr}}{0.009268 \text{ m}^3}$$

$$(PUC) = 1547 \text{ kg/m}^3$$

**Los pesos unitarios sueltos de los agregados finos (NTP 400.017).**

**MUESTRA 01**

**PR:** Peso del molde = 2335 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 4380 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 6715gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado Fino (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUS) = \frac{(Ws)}{(V)}$$

$$(PUS) = \frac{4380 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(PUS) = 1624 \text{ kg/m}^3$$

**MUESTRA 02**

**PR:** Peso del molde = 2335 gr.

**PM:** Peso de la muestra =4339gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 6674 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado fino (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUS) = \frac{(Ws)}{(V)}$$

$$(PUS) = \frac{4339 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(PUS) = 1609 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 03**

**PR:** Peso del molde = 2335 gr.

**PM:** Peso de la muestra = 4360 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>.

**PT:** Peso total = 6695gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario suelto del agregado fino (PUS):

$$\text{Peso Unitario Suelto (PUS)} = \frac{\text{Peso de la muestra (Ws)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUS) = \frac{(Ws)}{(V)}$$

$$(PUS) = \frac{4360 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(PUS) = 1617 \text{ kg/m}^3$$

**Los pesos unitario compactados del agregado fino (NTP 400.017).**

### **MUESTRA 01**

**PR:** Peso del molde = 2334gr.

**PM:** Peso de la muestra = 4725 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>

**PT:** Peso total =7059gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario Compactado del agregado Fino (PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(\text{PUC}) = \frac{(\text{WC})}{(\text{V})}$$

$$(\text{PUC}) = \frac{4725 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(\text{PUC}) = 1752 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 02**

**PR:** Peso del molde = 2334gr.

**PM:** Peso de la muestra = 4768gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>

**PT:** Peso total = 7102 gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario Compactado del agregado Fino

(PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(\text{PUC}) = \frac{(\text{WC})}{(\text{V})}$$

$$(\text{PUC}) = \frac{4768 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(\text{PUC}) = 1768 \text{ kg/m}^3$$

### **MUESTRA 03**

**PR:** Peso del molde = 2334gr.

**PM:** Peso de la muestra = 4800 gr.

**VR:** Volumen del molde = 0.002697m<sup>3</sup>

**PT:** Peso total = 7134gr.

Con los datos obtenidos se calculó el peso unitario compactado del agregado Fino

(PUC):

$$\text{Peso Unitario Compactado (PUC)} = \frac{\text{Peso de la muestra (WC)}}{\text{Volumen del molde (v)}}$$

$$(PUC) = \frac{(WC)}{(V)}$$

$$(PUC) = \frac{4800 \text{ gr}}{0.002697 \text{ m}^3}$$

$$(PUC) = 1780 \text{ kg/m}^3$$

**Tabla 24**

*Peso Unitario Suelto Agregado Grueso*

<b>PROMEDIOS PESO UNITARIO SUELTO (PUS)</b>	
(PUS)	1404 KG/M3

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 25**

*Peso unitario compactado agregado grueso*

<b>PROMEDIOS PESO UNITARIO COMPACTADO(PUC)</b>	
(PUC)	1543 KG/M3

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 26**

*Peso Unitario Suelto Agregado fino*

<b>PROMEDIOS PESO UNITARIO SUELTO (PUS)</b>	
(PUS)	1616 KG/M3

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 27**

*Peso unitario compactado agregado fino*

<b>PROMEDIOS PESOS UNITARIO COMPACTADO(PUC)</b>	
(PUC)	1767 KG/M3

*Fuente: Elaboración Propia*

**Interpretación:** Para los resultados que son obtenidos en representación lo que son las tablas N° 24 y 25, trabajando bajo las Normas Técnicas Peruanas N.T.P. 400.17, el A. Grueso el peso unitario suelto (P.U.S.), tiene un resultado de 1404 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado (P.U.C.) de 1543 kg/m<sup>3</sup>. Obtenidos a partir de la unidad de volumen de material en las condiciones de compactación y humedad.

Para que nuestro agregado fino se obtenga los resultados los representantes en las tablas N° 26 y 27, el peso unitario suelto (P.U.S) tiene un resultado de 1616 kg/m<sup>3</sup> mientras que su peso unitario compactado (P.U.C.) es de 1767.00 kg/m<sup>3</sup>.

### DISEÑO DE MEZCLA SEGÚN EL ACI 211

Para realizar el diseño de mezclas se utilizó lo establecido en el comité ACI 211.

#### ➤ Cálculo de la resistencia promedio para el diseño

**Tabla 28**

*Resistencia promedio del diseño*

Resistencia especificada a la compresión (F'c)	Resistencia promedio a la compresión requerida (F'cr)
< 210 kg/cm <sup>2</sup>	F'c + 70 kg/cm <sup>2</sup>
210 - 350 kg/cm <sup>2</sup>	F'c + 84 kg/cm <sup>2</sup>
>350 kg/cm <sup>2</sup>	F'c + 96 kg/cm <sup>2</sup>

*Fuente:* Normativa ACI 211

$$F'_{cr} = 210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} + 84 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 294 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

#### ➤ Tamaño máximo nominal (TMN):

El tamaño máximo nominal es de 1/2", la medida es adecuada ya que será un concreto para estructuras armadas.

$$\text{TMN} = \frac{1}{2}''$$

#### ➤ Determinación del asentamiento (Slump):

Se eligió un asentamiento de acuerdo al tipo de estructura donde se usará el concreto.

**Tabla 29**

*Determinación del asentamiento*

CONSISTENCIA DEL CONCRETO	ASENTAMIENTO
Seca	0" a 2"
Plástica	3" a 4"
Fluida	5"

*Fuente: Normativa ACI 211*

Como la mezcla es de consistencia plástica, el asentamiento adecuado es de 3" a 4".

➤ **Determinación del volumen unitario del agua para el diseño:**

De acuerdo al comité ACI, seleccionamos la cantidad de agua.

**Tabla 30**

*Determinación Del Volumen Unitario Del Agua*

Asentamiento								
Agua en Lt/m <sup>3</sup> , para los tamaños Máximos nominales del agregado grueso								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	<b>216</b>	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	.....
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	.....

*Fuente: ( Rivva, 2014)*

➤ **Determinación del contenido de aire:**

Para seleccionar el contenido de aire se utilizó la tabla elaborada por el comité ACI 211. Se seleccionó de acuerdo al TMN del agregado grueso.

**Tabla 31**

*Determinación del contenido de aire*

Tamaño Máximo Nominal	Aire atrapado
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30%
6"	0.20%

*Fuente: ( Rivva, 2014)*

➤ **Determinación de la relación agua/cemento (a/c), por resistencia:**

Para determinar la relación a/c se utilizó la siguiente tabla.

**a. Determinación de relación (a/c) por resistencia:**

Debido a que nuestros datos no se encontraron en la tabla se realizó un cálculo de interpolación de los valores.

**Tabla 32**

*Determinación. de la relación (a/c) por resistencia*

f'cr (28 días)	Relación Agua - Cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
<b>250</b>	<b>0.62</b>	0.53
<b>300</b>	<b>0.55</b>	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	...
450	0.38	...

*Fuente: Normativa ACI 211*

$$\frac{a}{c} = 0.57$$

➤ **Determinación del factor cemento**

Siguiendo el procedimiento del comité ACI 211, determinamos el factor cemento de la siguiente manera:

De la tabla anterior obtenemos 216 lt/m<sup>3</sup> de agua para el diseño

$$\text{Factor cemento (FC)} = \frac{\text{Volumen unitario de agua}}{\text{Relación } \frac{\text{Agua}}{\text{Cemento}}}$$

$$F_c = \frac{216}{0.57}$$

$$F_c = 378 \text{ kg}$$

➤ **Cálculo del Aire Atrapado**

Como el TMN del agregado grueso es 1/2" el porcentaje de aire atrapado es 2.50%.

➤ **Determinación del peso del agregado grueso**

Para la obtención del peso del agregado grueso se utilizó el tamaño máximo nominal (TMN) y el módulo de fineza del agregado fino. Interpolando:

**Tabla 33**

*Selección del peso del agregado grueso*

Tamaño Máximo del Agregado Grueso (TmN).	Volumen de agregado Grueso, Seco y Compactado, por unidad de Volumen del Concreto para diversos módulos de finura de fino			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.75	0.73	0.71	0.69
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.82	0.8	0.78	0.76
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

*Fuente: ( Rivva, 2014)*

$$X = (2.67 - 2.80) \times \frac{0.57 - 0.55}{2.60 - 2.80} + 0.55$$

$$X = 0.563$$

Teniendo el valor del PUSC del agregado grueso y habiendo obtenido el volumen del agregado grueso, podemos determinar su peso respectivo:

$$P_{ag} = V_{ag} \times PUSC$$

$$P_{ag} = 886 \text{ kg}$$

➤ **Cálculo del volumen absoluto de concreto para hallar el agregado fino por m<sup>3</sup>**

Conocidos los pesos del cemento, agua y agregado grueso, así como el volumen del aire se procedió al cálculo de los volúmenes absolutos:

➤ **Volumen del cemento (V<sub>c</sub>):**

$$V_c = \frac{\text{Peso del cemento (P}_c\text{)}}{\text{Peso Específico del cemento (P}_{ec}\text{)}}$$

$$V_c = \frac{378 \text{ kg}}{3150 \text{ kg/m}^3}$$

$$V_c = 0.1199 \text{ m}^3$$

➤ **Volumen del Agua (V<sub>A</sub>):**

$$V_A = \frac{\text{Peso del agua (P}_A\text{)}}{\text{Peso Específico del agua (P}_{eA}\text{)}}$$

$$V_A = \frac{216 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3}$$

$$V_A = 0.216 \text{ m}^3$$

➤ **Volumen del Aire (V<sub>Aire</sub>):**

$$V_{aire} = 2.5\%$$

$$V_{aire} = 0.0250 \text{ m}^3$$

➤ **Volumen para el Agregado Grueso (VAG):**

$$VAG = \frac{\text{Peso del Agregado grueso (PAG)}}{\text{Peso Específico del Agregado Grueso (PeAG)}}$$

$$VAG = \frac{(886 \text{ kg})}{(2720 \text{ kg/m}^3)}$$

$$VAG = 0.3259 \text{ m}^3$$

➤ **Volumen para el Agregado Fino (VAF)**

$$\text{Vol. Del Agregado Fino (m}^3\text{)} = 1 - [(VC) + (Vagua) + (Vaire) + (Vag)]$$

$$(VAF) \text{ m}^3 = 1 - [(0.1199) + (0.216) + (0.025) + (0.3259)]$$

$$(VAF) \text{ m}^3 = 0.313 \text{ m}^3$$

➤ **Cálculo de peso del Agregado Fino (AF):**

$$Paf = \text{Vol. del A.F} \times (\text{Peso específico})$$

$$Paf = (0.313 \text{ m}^3 \times 2620) \text{ kg/m}^3$$

$$Paf = 820 \text{ kg}$$

➤ **Valores de diseño en estado seco:**

Las cantidades de material a utilizar como valores de diseño serán los siguientes

**Tabla 34**

*Valores de diseño en estado seco*

MATERIAL	CANTIDAD (kg/m <sup>3</sup> )
Cemento	378 kg
Agua	216 Lt
Agregado Fino	820 Kg.
Agregado Grueso	886 Kg.

*Fuente:* Elaboración propia.

➤ **Corrección de valores de diseño por humedad.**

Después de haber obtenido las cantidades de los materiales en peso seco que integran la unidad cubica de concreto, esta debe ser corregida de acuerdo a las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso.

%Wg: contenido de humedad del agregado grueso.

%Wf: contenido de humedad del agregado fino.

%Absg: Porcentaje de Absorción del agregado grueso.

%Absf: Porcentaje de Absorción del agregado fino.

**Peso húmedo del agregado grueso.**

$$\text{Pag húmedo (kg)} = (\text{PAgseco}) \times \left(1 + \frac{\%Wg}{100}\right)$$

$$\text{Pag húmedo (kg)} = (886) \times \left(1 + \frac{0.50}{100}\right)$$

$$\text{Pag húmedo (kg)} = 891 \text{ kg/m}^3$$

**Peso húmedo del agregado Fino**

$$\text{Paf húmedo (kg)} = (\text{PAfseco}) \times \left(1 + \frac{\%Wf}{100}\right)$$

$$\text{Paf húmedo (kg)} = (820) \times \left(1 + \frac{1.20}{100}\right)$$

$$\text{Paf húmedo (kg)} = 830 \text{ kg/m}^3$$

**Humedad superficial de los agregados:**

**Humedad superficial del agregado grueso**

$$\text{Humedad superficial del agregado grueso (HAg)} = (\%W - \%absg)$$

$$(\text{HAg}) = (\%W - \%absg)$$

$$(\text{HAg}) = (0.5 - 0.5)$$

$$(\text{HAg}) = 0\%$$

**Humedad superficial del agregado fino.**

Humedad superficial del agregado fino (Haf) = (%W - %absf)

(Haf) = (%W - %absf)

(HAg) = (1.20 - 1.17)

**(HAg) = 0.03%**

**Aporte de humedad de los agregados.**

Luego de tener los resultados de los pesos húmedos de los agregados y humedad superficial, se realizó la corrección por humedad de los agregados grueso y fino, y la cantidad de agua aportada.

**Aporte de humedad del agregado grueso**

Aporte de humedad de (Ag) = (Pag) x (Hag/100)

Aporte de humedad de (Ag) = (886) x (0.00/100)

(Ag) = 0.00

**Aporte de humedad del agregado fino**

Aporte de humedad de (Af) = (Paf) x (Haf/100)

Aporte de humedad de (Af) = (820) x (0.03/100)

(Ag) = 0.246

➤ **Agua efectiva**

Luego de conocer los aportes de humedad del agregado fino y grueso, restamos los dos valores para conocer el aporte total del agua:

Aporte Humedad neta del Ag y Af = (Ag) + (Af)

Aporte Humedad neta del Ag y Af = 0.246

Agua efectiva = agua de diseño - (Aporte de Humedad neta del Af y Ag)

Agua efectiva = 216 - (0.246)

Agua efectiva = 216

➤ **Valores de diseño en estado Húmedo:**

Las cantidades de material a utilizar como valores de diseño serán los siguientes.

**Tabla 35***Valores de diseño en estado húmedo*

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD (kg/m3)</b>
Cemento	378 kg
Agua	216 Lt
Agregado Fino	830 Kg.
Agregado Grueso	891 Kg.

*Fuente:* Elaboración propia**➤ Proporciones en peso:**

$$\frac{\text{Peso del cemento}}{\text{Peso del cemento}} : \frac{\text{Peso A.F}}{\text{Peso del cemento}} : \frac{\text{Peso del A.G}}{\text{Peso del cemento}} : \frac{\text{Agua Efectiva (lt/bolsa)}}{\text{Peso del cemento}}$$

**Tabla 36***Proporciones para diseño de mezcla de 210 kg/cm3*

<b>MATERIAL</b>	<b>Proporciones en peso</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Cemento	1	378 kg
Agregado Fino	2.20	830 kg.
Agregado Grueso	2.36	891 kg.
Agua	0.57	216

*Fuente:* Elaboración propia.

### ➤ Pesos para la elaboración de los testigos de concreto

Para el Proyecto se realizó un total de 48 testigos de concreto a las edades de 7,14,21 y 28 días, con diferentes porcentajes de adición de C.H.T Para ello se elaboró un diseño de mezclas de 210 kg/cm<sup>2</sup> para determinar los pesos y proporciones. Con estos pesos se calculó la cantidad de materiales para una probeta.

#### **Volumen de probeta:**

$$\text{Vol. de probeta} = \frac{(\underline{D})^2}{2} \times \pi \times h$$

$$\text{Vol. de probeta} = \frac{(0.15 \text{ m})^2}{2} \times 3.1416 \times 0.30$$

$$\text{Vol. de probeta} = 0.0053 \text{ m}^3$$

#### **Volumen del cono de Abrams:**

$$\text{Vol. del cono} = \frac{1}{3} \times \pi \times h (R^2 + r^2 + Rr)$$

Donde:

R: Radio del diámetro de base inferior = 0.10 m

r: Radio de parte superior = 0.05 m

h: Altura de cono = 0.30 m

$$\text{Vol. del cono} = \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 0.30 (0.10^2 + 0.05^2 + (0.10 \times 0.05))$$

$$\text{Vol. del cono} = 0.005 \text{ m}^3$$

#### **Cálculo de la resistencia a cargas de compresión**

Para determinar la resistencia y los porcentajes de incremento de los testigos, se procedió como sigue:

##### **1. Área del testigo:**

$$A.t. = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

At: Área del testigo (cm<sup>2</sup>)

D: diámetro del testigo (cm)

$$A.t. = \frac{\pi 15^2}{4}$$

$$A.t. = 176.72 \text{ cm}^2$$

Por tanto, el área de la sección transversal del testigo es 176.72 cm<sup>2</sup>.

## 2. Resistencia del concreto:

Aquí se calcula la resistencia a la compresión para cada una de las probetas de ensayo, de acuerdo a la carga máxima que registra el equipo, usando la expresión siguiente:

$$f'c = \frac{P}{A.t}$$

Donde:

f'c: resistencia máxima de rotura a compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

P: carga máxima que es sometido el testigo (kg)

A.t: área del testigo (cm<sup>2</sup>)

### ➤ RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

**Tabla 37**

*Resistencia en kg/cm<sup>2</sup> de los diseños de mezcla: edad 7 Días*

Muestras	Diámetro (cm)	Área cm <sup>2</sup>	Resistencia kg	Resistencia de Diseño	Fuerza Máxima kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a Promedio kg/cm <sup>2</sup>	% f'c	% f'c prom.
	15.0	176.7	37270.0	210.0	210.9		100.4	
0% CP	14.7	169.7	27840.0	210.0	164.0	184.8	78.1	88.0
	14.8	172.0	30870.0	210.0	179.4		85.4	
	14.9	174.4	34120.0	210.0	195.7		93.2	
1% CHT	14.8	172.0	36750.0	210.0	213.6	208.6	101.7	99.3
	14.8	172.0	37230.0	210.0	216.4		103.1	
	14.8	172.0	40270.0	210.0	234.1		111.5	
1.5%CHT	14.9	174.4	35480.0	210.0	203.5	214.7	96.9	102.2
	14.8	172.0	35530.0	210.0	206.5		98.3	
	14.9	174.4	30030.0	210.0	172.2		82.0	
2.5%CHT	14.8	172.0	31570.0	210.0	183.5	177.3	87.4	84.4
	14.9	174.4	30710.0	210.0	176.1		83.9	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 38***Resistencia en kg/cm2 de los diseños de mezcla: edad 14 Días*

<b>Muestras</b>	<b>Diámetro (cm)</b>	<b>Área cm2</b>	<b>Resistencia kg</b>	<b>Resistencia de Diseño</b>	<b>Fuerza Máxima kg/cm2</b>	<b>Resistencia a Promedio kg/cm2</b>	<b>% f'c</b>	<b>% f'c prom.</b>
	14.7	169.7	33910	210.00	199.8		95.1	
0% CP	14.8	172.0	34040	210.00	197.9	196.8	94.2	93.72
	14.8	172.0	33160	210.00	192.8		91.8	
	14.7	169.7	40990	210.00	241.5		115.0	
1% CHT	14.9	174.4	39230	210.00	225.0	233.0	107.1	110.94
	14.9	174.4	40520	210.00	232.4		110.7	
	14.8	172.0	41340	210.00	240.3		114.4	
1.5% CHT	14.7	169.7	43180	210.00	254.4	246.9	121.2	117.57
	14.8	172.0	42310	210.00	245.9		117.1	
	14.7	169.7	29730	210.00	175.2		83.4	
2.5% CHT	14.8	172.0	31940	210.00	185.7	178.4	88.4	84.94
	14.7	169.7	29580	210.00	174.3		83.0	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 39***Resistencia en kg/cm2 de los diseños de mezcla: edad 21 Días*

<b>Muestras</b>	<b>Diámetro (cm)</b>	<b>Área cm2</b>	<b>Resistencia kg</b>	<b>Resistencia de Diseño</b>	<b>Fuerza Máxima kg/cm2</b>	<b>Resistencia a Promedio kg/cm2</b>	<b>% f'c</b>	<b>% f'c prom.</b>
	14.8	172.0	38690.0	210.0	224.9		107.1	
0% CP	14.7	169.7	39210.0	210.0	231.0	227.3	110.0	108.24
	14.9	174.4	39400.0	210.0	226.0		107.6	
	14.7	169.7	41120.0	210.0	242.3		115.4	
1%CHT	14.8	172.0	42880.0	210.0	249.3	241.2	118.7	114.85
	14.9	174.4	40460.0	210.0	232.0		110.5	
	14.7	169.7	44490.0	210.0	262.1		124.8	
1.5%CHT	14.9	174.4	46260.0	210.0	265.3	262.1	126.3	124.79
	14.9	174.4	45110.0	210.0	258.7		123.2	
	14.7	169.7	37860.0	210.0	223.1		106.2	
2.5%CHT	14.7	169.7	36730.0	210.0	216.4	210.3	103.1	100.16
	14.7	169.7	32500.0	210.0	191.5		91.2	

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 40***Resistencia en kg/cm<sup>2</sup> de los diseños de mezcla: edad 28 Días*

<b>Muestras</b>	<b>Diámetro (cm)</b>	<b>Área cm<sup>2</sup></b>	<b>Resistencia kg</b>	<b>Resistencia de Diseño</b>	<b>Fuerza Máxima kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Resistencia Promedio kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>% f'c</b>	<b>% f'c prom.</b>
0% CP	14.8	172.0	43230	210.0	251.3		119.7	
	14.9	174.4	45610	210.0	261.6	245.6	124.6	116.94
	14.9	174.4	39030	210.0	223.8		106.6	
1% CHT	14.8	172.0	45940	210.0	267.0		127.2	
	14.9	174.4	47110	210.0	270.2	267.3	128.7	127.30
	14.9	174.4	46170	210.0	264.8		126.1	
1.5%CHT	14.8	172.0	58250	210.0	338.6		161.2	
	14.9	174.4	61070	210.0	350.2	321.0	166.8	152.86
	14.7	169.7	46530	210.0	274.2		130.6	
2.5%CHT	14.7	169.7	41230	210.0	242.9		115.7	
	14.9	174.4	40560	210.0	232.6	234.3	110.8	111.55
	14.7	169.7	38560	210.0	227.2		108.2	

*Fuente: Elaboración propia.*

## Anexo N°02: Matriz de Operacionalización

**Tabla 41**

*Matriz de operacionalización*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú, 2021	La cascara de los huevos es rica en carbonato de calcio, la cual es un fundamento para los compuestos de cemento son responsables de los desarrollos de las resistencias de los cementos.	El estudio partirá de la adición de cascarilla de huevo con respecto al agregado fino donde se determinarán las características de los agregados, el diseño de mezcla según la norma ACI 211, para luego obtener un resultado de resistencia de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , se cumplirá con las NTP.	Ensayos granulométricos  Cascarilla de huevo triturada  Diseño de mezcla al 1.0%, 1.5%, 2,5%	Física Mecánica  % absorción %aditivo  Dosificación Resistencias	Razón
Resistencia a la compresión del concreto	También se hace definición de las capacidades de soporte en una carga por unidades áreas, y se determina y expresa en términos de esfuerzo, en general en $\text{kg/cm}^2$ .	Resultados de las distintas pruebas de resistencias que se hizo de la elaboración de cilindros resistentes, que se utilizan para controlar la calidad, y aceptar las resistencias de los concreto en diferentes estructuras, que permite programar ciertas operaciones de construcción.	Rotura de probetas	Ensayos de Resistencia a la compresión.	Razón

*Fuente:* Elaboración propia

**Anexo N°03: Matriz de consistencia**

**Tabla 42**

*Matriz de consistencia*

<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables</b>	<b>Marco Metodológico</b>
¿Cuál es la influencia del concreto $F'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén- Perú 2021?	Analizar la influencia del concreto $F'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , con incorporación de cascarilla de huevo en la ciudad de Jaén- Perú 2021.	La adición de la cascarilla de huevo influirá en el comportamiento del concreto $210$ kg/cm <sup>2</sup> en la Provincia de Jaén-Perú 2021.	<b>Variable independiente</b>	<b>Tipo de investigación:</b> Aplicada en el enfoque cuantitativo
			Adicionando cascarilla de huevo triturada, en la ciudad de Jaén – Perú, 2021	<b>Diseño de investigación:</b> Experimental
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Población</b>
¿Cómo se obtendrían los resultados del diseño patrón $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> adicionando cascarilla de huevo triturada en porcentajes del 1%, 1.5%, 2.5% en la ciudad de Jaén?	Elaborar el diseño de mezcla para $F'c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> adicionando cascarilla de huevo triturada en porcentajes de 1%, 1.5%, 2.5%	Establecer el diseño de mezcla de concreto incorporando diferentes porcentajes de cascarilla de huevo triturada obtendremos buenos resultados	Resistencia a la compresión	La presente investigación tuvo como población 48 probetas.

<p>¿Cuál es la resistencia a compresión <math>F'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup> adicionando cascarilla de huevo triturada en concreto patrón y concreto experimentales a los de 7, 14, 21 y 28 días?</p>	<p>Determinar la resistencia a la compresión <math>F'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup> mediante ensayo de esfuerzo a la compresión de probetas adicionando (CHT) días de 7, 14, 21 y 28 días.</p>	<p>Funcionará como un aditivo la CHT en el concreto por sus propiedades de carbonato de calcio y dará una mejor resistencia a la compresión.</p>		<p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas y equipo de laboratorio</li> <li>-Evaluación de las propiedades de la cascarilla de huevo.</li> <li>-Fichas técnicas y formatos de los ensayos de laboratorio.</li> </ul>
<p>¿Cuál es el costo por m<sup>3</sup> de concreto <math>F'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup> empleando la cascarilla de huevo triturada?</p>	<p>Calcular el costo por m<sup>3</sup> de concreto <math>F'c=210</math> kg/cm<sup>2</sup> empleando la cascarilla de huevo triturada.</p>	<p>El costo por m<sup>3</sup> es beneficioso y de bajo costo.</p>		

*Fuente:* Elaboración propia

# DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE LA CANTERA JOSECITO



## TESIS:

**"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM<sup>2</sup>  
ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN  
LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".**

**BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI  
DAVILA PALMA DORELY LIZET**

**JAEN, CAJAMARCA, FEBRERO - 2022**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 - DM - 091	FECHA	

# LABSUC

## ANEXO IV

### PANEL FOTOGRAFICO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	




**LABSUC**  
 LABORATORIO DE MUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jordier Kumbel Ramos Diaz*  
 Jordier Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**FOTOGRAFIA N° 01 y 02:** Extracción de los materiales de la cantera Josecito a utilizar en los ensayos para la elaboración de los testigos de concreto en la investigación de tesis con la incorporación de cascarilla de huevo triturada (CHT).

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".</b>			<b>BACHILLER:</b> <b>CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y</b> <b>DAVILA PALMA DORELY LIZET</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	LSP22 - DM - 091	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 03:** Muestra la ejecución de la Reducción De Muestras De Campo A Tamaños De Muestras De Ensayo, del Agregado grueso y fino , de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jennifer Kumbel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

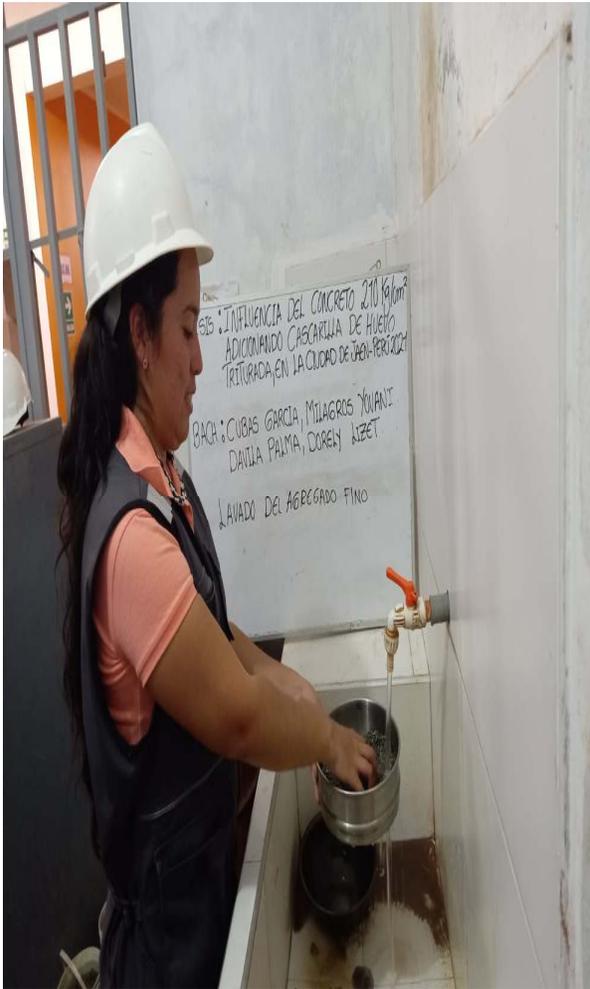
 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	



**FOTOGRAFIA 04:** Muestra la ejecución del ensayo de Determinación Del Contenido De Humedad del Agregado Fino y grueso, de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

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

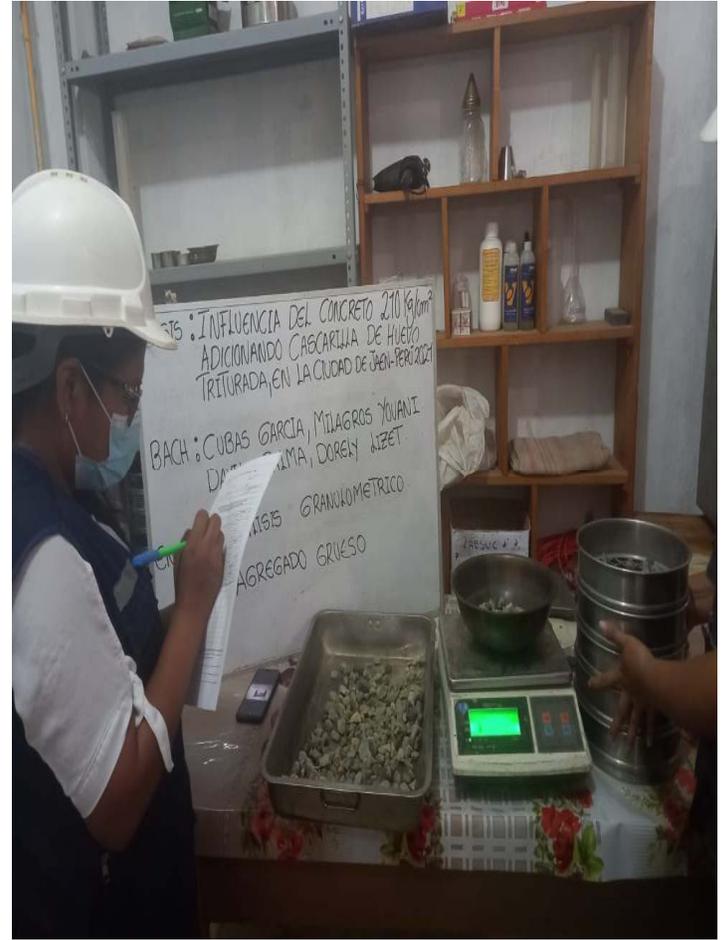
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	



**FOTOGRAFIA 05:** Muestra la ejecución de lavado para Granulometría, del Agregado Fino y Grueso, de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	



**FOTOGRAFIA 06:** Muestra la ejecución del ensayo de Granulometría, del Agregado Fino y Gueso, de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*José R. Ramos Díaz*  
José R. Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P.: 218809

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	

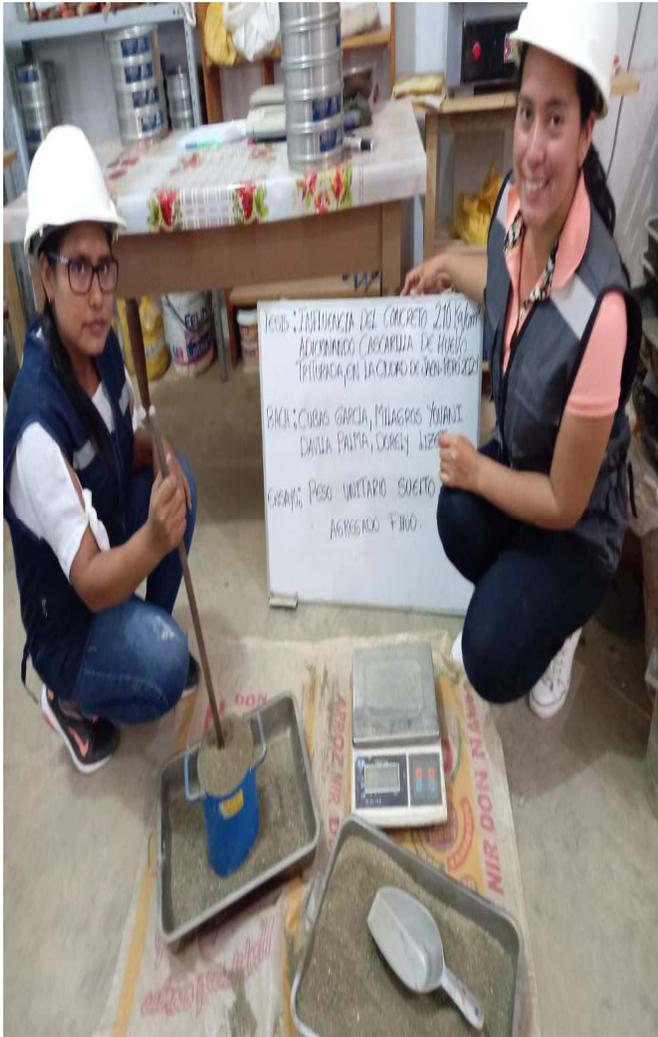


**FOTOGRAFIA 07:** Muestra la ejecución del ensayo de Peso unitario Suelto, del Agregado Fino, de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	

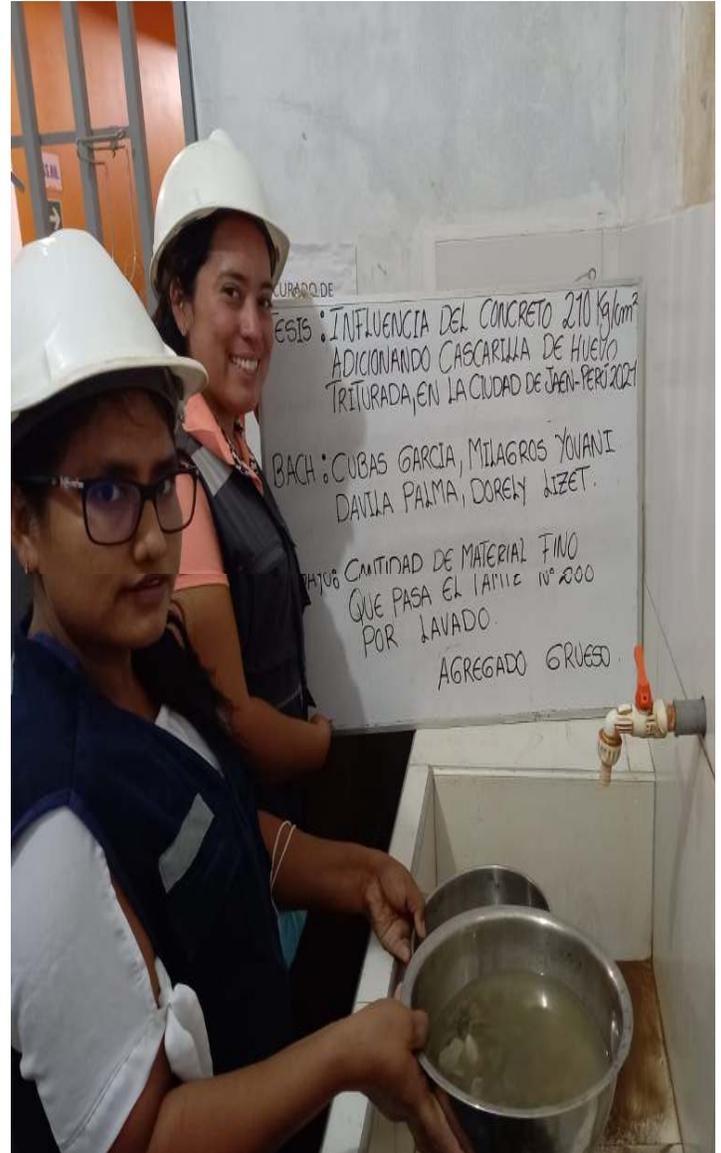
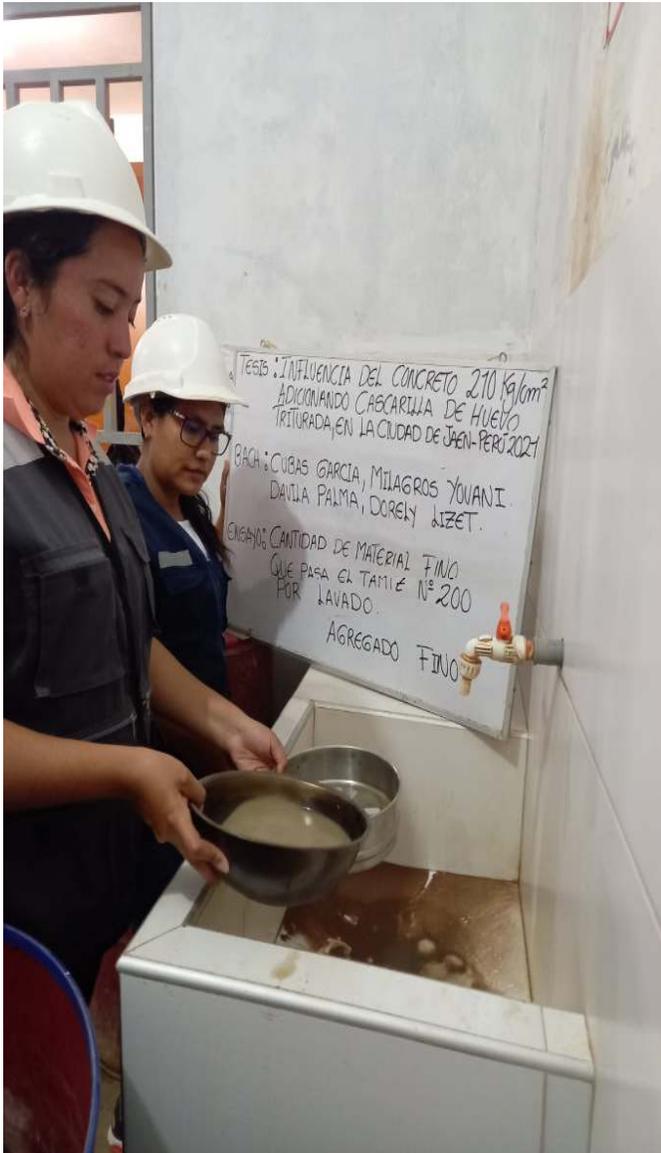


**FOTOGRAFIA 08:** Muestra la ejecución del ensayo de Peso unitario Compactado, del Agregado Fino y Grueso de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

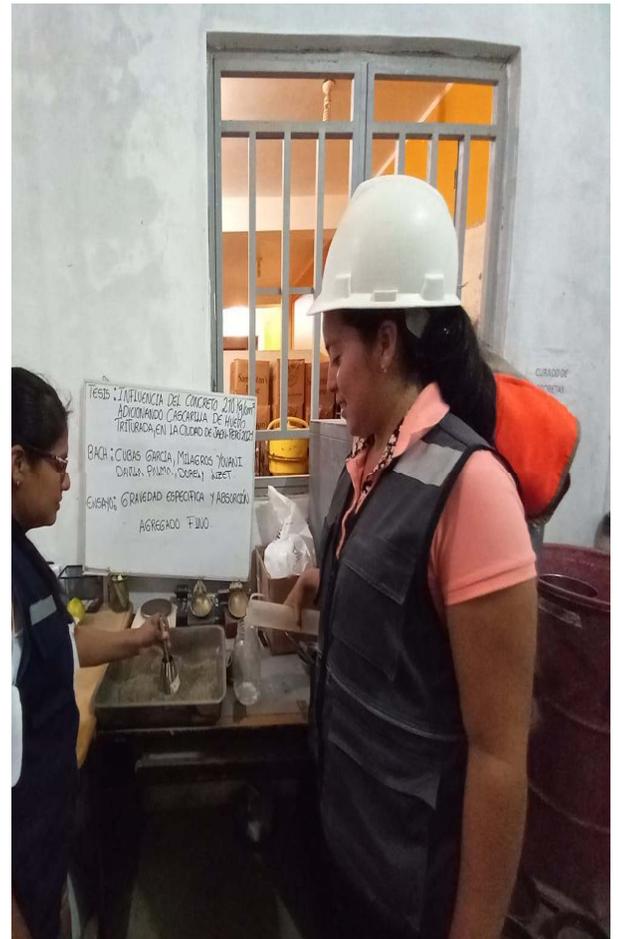
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 - DM - 091	FECHA	



**FOTOGRAFIA 09:** Muestra la ejecución del ensayo, Cantidad de Material Fino que pasa el Tamiz de 75  $\mu\text{m}$  (N° 200) por Lavado, del Agregado Fino y Agregado Grueso, de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kinber Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".</b>			<b>BACHILLER:</b> <b>CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y</b> <b>DAVILA PALMA DORELY LIZET</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP22 - DM - 091</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 10:** Muestra la ejecución del ensayo, Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Grueso y Fino de la cantera Josecito, para la Tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021"

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

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PORTADA	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO



**TESIS:**

**“INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021”.**

**JAÉN, CAJAMARCA, MARZO - 2022**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# ANEXO V

# PANEL FOTOGRAFICO

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	



FOTOGRAFIA N° 01 y 02: Procedemos a pesar los agregados a utilizar para la elaboración de las probetas de concreto.

  
 LABORATORIO DE MUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	



FOTOGRAFIA N° 03: Incorporación de la cascarilla de huevo triturada (CHT), al concreto.



FOTOGRAFIA N° 04: Medición del slump en cada diseño realizado con diferentes porcentajes de adición de cascarilla de huevo triturada (CHT).

	<b>TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM<sup>2</sup> ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".</b>			<b>BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>LSP22 – EC - 116</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA N° 05:** Llenado de moldes de probetas para cada diseño de mezcla y chuseado correspondientes



**FOTOGRAFIA N° 06:** Probetas llenas de concreto para posteriormente someterlos a los ensayos de compresión .


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

<b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 07:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 08:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 09:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 14 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

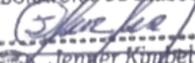
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kumbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 10:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 14 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarella De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 11:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 12:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 13:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	

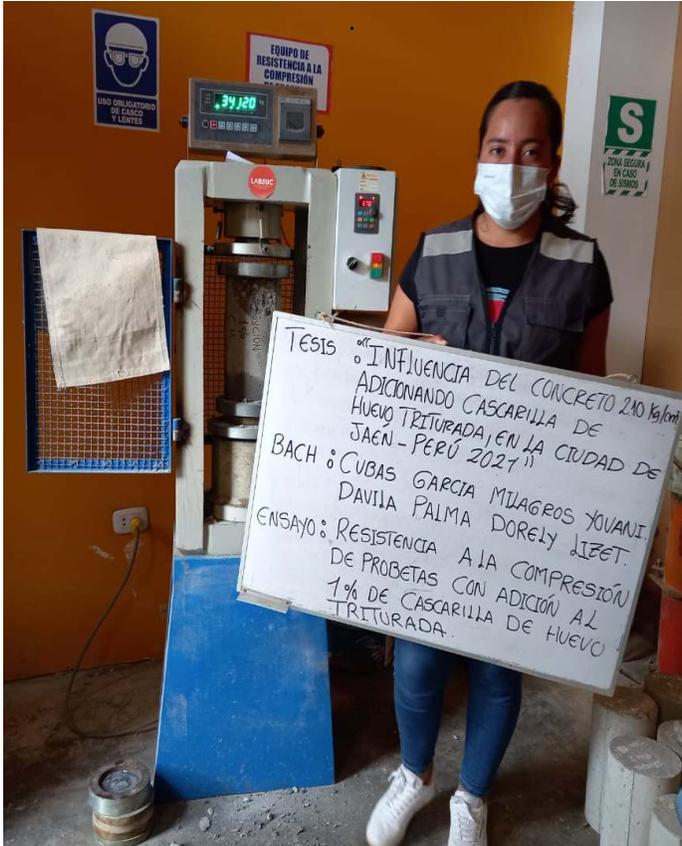


**FOTOGRAFIA 14:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarrilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 15:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

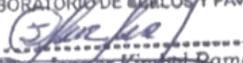
LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 16:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 17:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 14 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 18:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 19**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 20:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kinzel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	

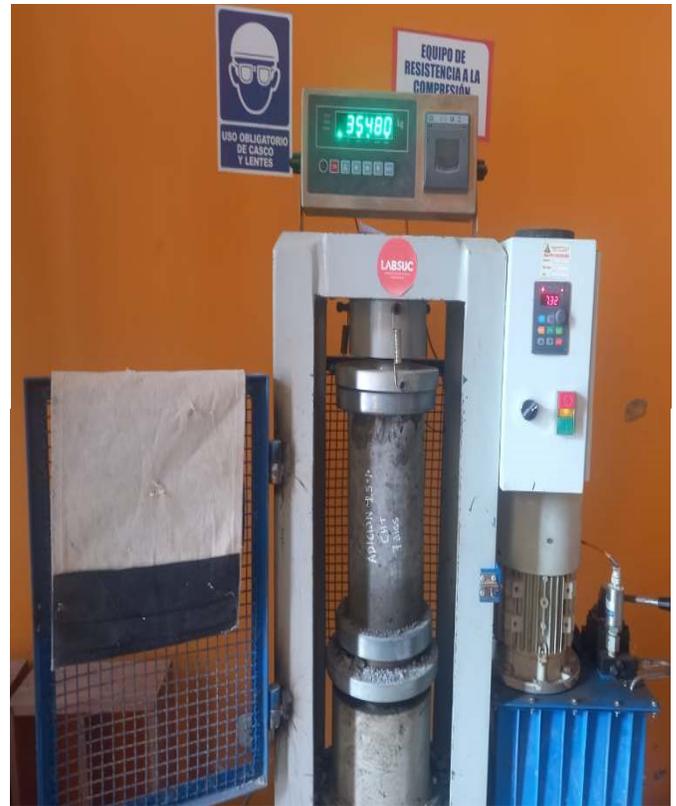


**FOTOGRAFIA 21:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1% de cascarilla de huevo triturada a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jennifer Kimbel Ramos Díaz*  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 22:**

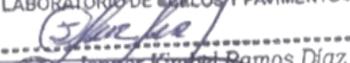
Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 23:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 14 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

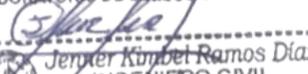
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 24:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 25:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Javier Kimbel Ramos Díaz*  
 J. Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 26:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 1.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 27:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 2.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 28:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 2.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 7 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 29:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 2.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 14 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 30:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 2.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 21 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

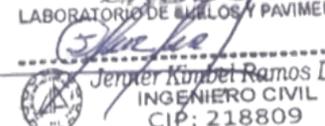
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP22 – EC - 116	FECHA	



**FOTOGRAFIA 31:**

Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto con adición del 2.5 % de cascarilla de huevo triturada a los 28 días del Proyecto tesis: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada En La Ciudad De Jaén - Perú 2021".

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

# DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE LA CANTERA JOSECITO



## TESIS:

**“INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM<sup>2</sup> ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021”.**

**BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI  
DAVILA PALMA DORELY LIZET**

**JAEN, CAJAMARCA, FEBRERO - 2022**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 - DM - 091	FECHA	

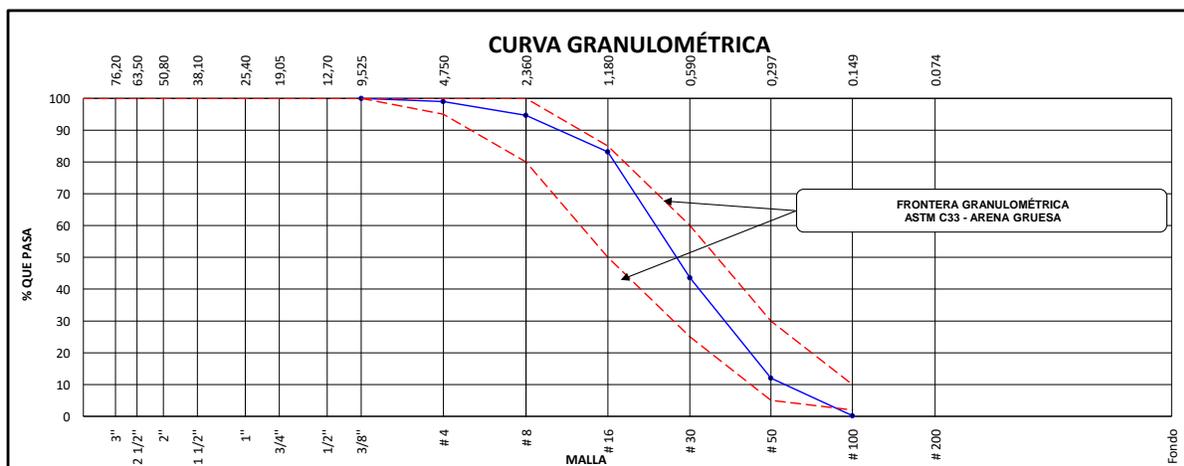
# ANEXO VI

## ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		RUC	20604546231	
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C33</b>		INDECOPI	00116277	
			FECHA	FEBRERO - 2022	
			PAGINA	1 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021 DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.			<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR :</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - DM - 091 SOLICITANTE J.H.B. FEBRERO - 2022

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	9.3	0.99	0.99	99.01	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	40.6	4.35	5.34	94.66	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	107.2	11.48	16.82	83.18	50.00	85.00
# 30	600 µm	370.1	39.62	56.44	43.56	25.00	60.00
# 50	300 µm	295.0	31.58	88.02	11.98	5.00	30.00
# 100	150 µm	109.9	11.77	99.79	0.21	2.00	10.00
Fondo	-	2.0	0.21	100.00	0.00	-	-
						MF	2.67
						TMN	---



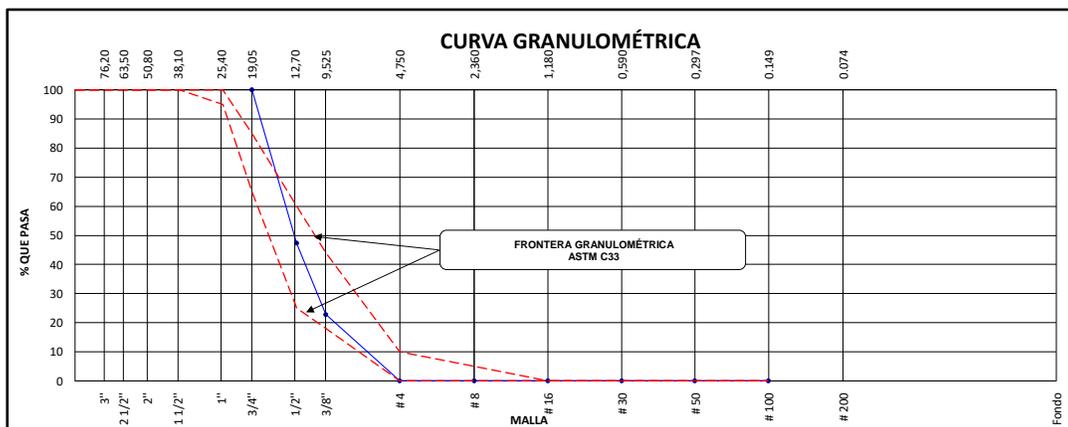
<b>OBSERVACIONES</b>	LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO
----------------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Shankel*  
 Avenida San Francisco Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

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

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		RUC	20604546231	
			INDECOPI	00116277	
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C33</b>		FECHA	FEBRERO - 2022	
			PAGINA	2 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>					
PROYECTO:	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021			REGISTRO N°:	LSP22 - DM - 091
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.			MUESTREADO POR :	SOLICITANTE
SOLICITANTE:	CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET.			ENSAYADO POR:	J.H.B.
CANTERA:	JOSECITO - JAÉN.			FECHA DE ENSAYO:	1/02/2022

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					95.00	100.00
3/4"	19.00 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	65.00	85.00
1/2"	12.50 mm	1720.0	52.70	52.70	47.30	25.00	60.00
3/8"	9.50 mm	800.0	24.51	77.21	22.79	18.00	44.00
# 4	4.75 mm	744.0	22.79	100.00	0.00	0.00	10.00
# 8	2.36 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	5.00
# 16	1.18 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
# 30	600 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
# 50	300 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
# 100	150 µm	0.0	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Fondo	-	0.0	0.00	100.00	0.00	-	-
						MF	7.30
						TMN	Nº 1/2"



OBSERVACIONES	
---------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonny Milagros Barahona*  
 Jhonny Milagros Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenifer Kimberly Ramos Diaz*  
 Jenifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	3 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021 DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 -DM -091 SOLICITANTE J.H.B. FEBRERO - 2022

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	124.0	JOSECITO - JAÉN.
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	2124.0	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	2114.0	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>0.5</b>	

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	140.0	JOSECITO - JAÉN.
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	3140.0	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	3104.0	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>1.2</b>	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
.....  
Jennyfer Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Firma]*  
.....  
Jenifer Kumbel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200          ASTM D 1140 - 00</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	4 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021 DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA. CUBAS GARCÍA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.		<b>REGISTRO N°</b> LSP22 -DM -091 <b>MUESTREADO POR:</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> J.H.B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> FEBRERO - 2022

**AGREGADO GRUESO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	153.4	152.3	156.8	
Masa de tara + muestra seca (g)	671.8	689.3	651.5	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	662.4	679.6	644.3	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	1.81	1.81	1.46	

**AGREGADO FINO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	126.3	125.0	125.0	
Masa de tara + muestra seca (g)	326.3	325.0	325.0	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	321.0	319.5	320.2	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	2.65	2.75	2.40	

Método de lavado utilizado : A

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeniffer Kumbel Ramos Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jeniffer Kumbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO DE TAMAÑO MAYOR POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ÁNGELES ASTM C 535 - 03</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	5 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERU 2021 DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 -DM -091 SOLICITANTE J.H.B. FEBRERO - 2022

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
<b>ESFERAS</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
1.1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"			2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
<b>Peso Muestra</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	
Peso Retenido Tamiz N° 12		3495		
Peso Pasante Tamiz N° 12		1505		
<b>% DESGASTE</b>		<b>30.10</b>		
<b>PROMEDIO</b>			<b>30.1%</b>	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

DIRECCION: CALLE LA COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091 - 912493920

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Torres Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABSUC</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	6 de 9

**DATOS DEL MUESTREO**

<b>PROYECTO:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CANTERA:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021 DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 -DM -091 SOLICITANTE J.H.B. FEBRERO - 2022
---	---	---	---

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD)	492.0	491.0	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca (g)	898.0	898.0	
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss (g)	1210.0	1211.0	
S	Masa saturada con superficie seca (SSS) (g)	500.0	500.0	<b>PROMEDIO</b>
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.62	2.63	<b>2.62</b>
	Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.66	2.67	<b>2.67</b>
	<b>Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</b>	<b>2.73</b>	<b>2.76</b>	<b>2.75</b>
	% Absorción	1.6	1.8	<b>1.7</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

- Secado al horno  
 Desde su Humedad Natural

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Yari Torres Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	7 de 9

**DATOS DEL MUESTREO**

<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021	<b>REGISTRO N°</b>	LSP22 -DM -091
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>SOLICITANTE:</b>	CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET.	<b>ENSAYADO POR:</b>	J.H.B.
<b>CANTERA:</b>	JOSECITO - JAÉN.	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	FEBRERO - 2022

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
<b>A</b>	Masa de la muestra seca en el horno	5000.0	5000.0
<b>B</b>	Masa de la muestra al aire SSD	5025.0	5028.0
<b>C</b>	Masa de la muestra sumergida	3186.0	3188.0

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	2.719	2.717	<b>2.72</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.732	2.733	<b>2.73</b>
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.756	2.759	<b>2.76</b>
Absorción (%)	0.5	0.6	<b>0.5</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

<input type="checkbox"/>	Secado al horno
<input checked="" type="checkbox"/>	Desde su Humedad Natural

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Torres Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	8 de 9

DATOS DEL MUESTREO			
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO	<b>REGISTRO N°</b>	LSP22 -DM -091
<b>UBICACIÓN:</b>	TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>SOLICITANTE:</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.	<b>ENSAYADO POR:</b>	J.H.B.
<b>CANTERA:</b>	CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET. JOSECITO - JAÉN.	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	FEBRERO - 2022

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	18477	18253	18300
PESO DE MOLDE	gr.	5335	5335	5335
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	13142	12918	12965
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1418	1394	1399
PROMEDIO		1404 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	19534	19698	19667
PESO DE MOLDE	gr.	5334	5334	5334
PESO DEL MATERIAL COMPACTADO	gr.	14200	14364	14333
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1532	1550	1547
PROMEDIO		1543 Kg/M3		

OBSERVACIONES	
---------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Montenegro Barrantes  
 TÉCNICO LABORATORISTA

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

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	RUC	20604546231
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO ASTM C29-97	INDECOPI	00116277
		FECHA	FEBRERO - 2022
		PAGINA	9 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO	<b>REGISTRO N°</b>	LSP22 -DM -091
<b>UBICACIÓN:</b>	TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>SOLICITANTE:</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.	<b>ENSAYADO POR:</b>	J.H.B.
<b>CANTERA:</b>	CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET.	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	FEBRERO - 2022
	JOSECITO - JAÉN.		

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6715	6674	6695
PESO DE MOLDE	gr.	2335	2335	2335
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4380	4339	4360
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1624	1609	1617
PROMEDIO		1616 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7059	7102	7134
PESO DE MOLDE	gr.	2334	2334	2334
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4725	4768	4800
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1752	1768	1780
PROMEDIO		1767 Kg/M3		

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
   

  
 Jhonatan Barahona
   
 TÉCNICO LABORATORISTA


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
   

  
 Jenifer Ramos Diaz
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 - DM - 091	FECHA	

# LABSUC

## ANEXO VII

### DISEÑOS DE MEZCLA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	INFORME	LSP22 - DM - 091	FECHA	

## INFORME TÉCNICO F'C = 210 KG/CM2

**BACHILLER** : CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET  
**TESIS** : "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".  
**CANTERA DE AGREGADO FINO** : JOSECITO - JAÉN  
**CANTERA DE AGREGADO GRUESO** : JOSECITO - JAÉN

### 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	:	2.62 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1616 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1767 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	1.20 %
ABSORCION	:	1.17 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.67
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.60 %
<b>1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u></b>	:	<b>PIEDRA</b>
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.72 gr/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1404 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1543 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	0.50 %
ABSORCION	:	0.50 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	7.30
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	1.69 %
ABRASION LOS ANGELES	:	30.1

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

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM <sup>2</sup> ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	INFORME	LSP22 - DM - 091	FECHA	

### 1.3. CEMENTO

- CEMENTO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 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 : 378 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 820 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 886 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 216 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.0 \%$

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

- CEMENTO : 378 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 830 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 891 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 216 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.00 \%$

### 4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1: 2.00: 2.50 / 24.3 Lt/bolsa.

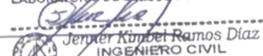


 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	INFORME	LSP22 - DM - 091	FECHA	

## 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 1.20 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 0.50 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 3/4" 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 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 en la realización de los diseños, 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, 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, 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 por los solicitantes (Bachilleres).

Jaén - Cajamarca, Febrero - 2022


  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

  
Jennifer Kimberly Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 - DM - 091	FECHA	

# ANEXO VIII

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y DE INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



PERÚ

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



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>10 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>
<b>Marca</b>	<b>VALTOX</b>
<b>Modelo</b>	<b>LCD 30N2</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-0143</b>

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.

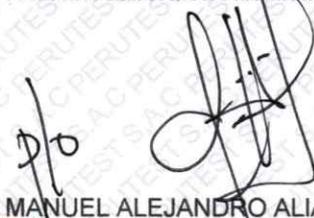
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

**5. Fecha de Calibración**      **2021-01-11**

**Fecha de Emisión**

**2021-01-11**

**Jefe del Laboratorio de Metrología**

  
**MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES**

**Sello**



☎ 913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624

✉ ventas@perutest.com.pe

🌐 www.perutest.com.pe

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

📍 SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La verificación se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.

Calle: Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	PESAS DE 5 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0850-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0549-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0548-2020
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL M-0547-2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

www.perutest.com.pe

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

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-La Victoria - Chiclayo



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

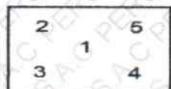
#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)
1	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0
2	15,000	0.3	0.2	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.3	0.2
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
6	15,000	3.4	-2.9	30,000	0.5	0.0
7	15,000	0.3	0.2	29,999	0.4	-0.9
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8
Diferencia Máxima			3.1	Diferencia Máxima		1.1
Error Máximo Permissible			$\pm 20.0$	Error Máximo Permissible		$\pm 30.0$

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	$\Delta L$ (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	$\Delta L$ (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.8	-0.3	-0.3
2		10	5.0	-4.5		10,000	0.5	0.0	4.5
3		10	0.6	-0.1		10,000	0.9	-0.4	-0.3
4		10	0.5	0.0		10,000	0.2	0.3	0.3
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2
Error máximo permisible								$\pm 20.0$	

\* Valor entre 0 y 10e



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES			Ec (g)	DECRECIENTES			e.m.p** (±g)	
	l (g)	ΔL (g)	E (g)		l (g)	ΔL (g)	E (g)		Ec (g)
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	10.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	10.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	10.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	10.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	20.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	20.0
15,000	15,000	0.2	0.3	0.6	15,000	0.2	0.3	0.6	20.0
20,000	20,000	0.3	0.2	0.5	20,000	0.6	-0.1	0.2	30.0
25,000	25,001	0.3	1.2	1.5	25,000	0.5	0.0	0.3	30.0
30,000	30,001	0.5	1.0	1.3	30,000	0.5	0.0	0.3	30.0

\*\* error máximo permisible

*Leyenda:* L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>C</sub>: Error corregido.

**Incertidumbre expandida de medición**

$$U = 2 \times \sqrt{(1.1760000 \text{ g}^2 + 0.00000002349 \text{ R}^2)}$$

**Lectura corregida**

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000403 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza 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.

Fin del documento





**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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

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

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.

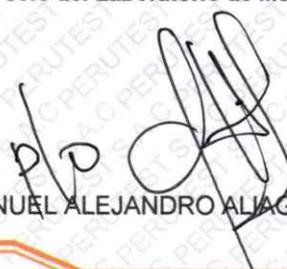
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

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

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624

✉ ventas@perutest.com.pe

🌐 www.perutest.com.pe

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

📍 SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Sucursal: Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C
Humedad Relativa	56%	56%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: M1)	METROIL - 0547 - 2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 100.00 g			Carga L2 = 200.00 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	100.00	6	-1	200.00	5	0
2	100.00	5	0	200.00	7	-2
3	100.00	6	-1	200.00	6	-1
4	100.00	5	0	200.00	5	0
5	100.00	5	0	200.00	4	1
6	100.00	4	1	200.00	7	-2
7	100.00	6	-1	200.00	5	0
8	100.00	5	0	200.00	6	-1
9	100.00	6	-1	200.00	5	0
10	100.00	5	0	200.00	8	-3
	Diferencia Máxima		2	Diferencia Máxima		4
	Error Máximo Permissible		± 1,000	Error Máximo Permissible		± 1,000

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10 g	0.10	6	-1	200.00	200.00	5	0	1
2		0.10	5	0		200.00	6	-1	-1
3		0.10	6	-1		200.00	5	0	1
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.10	5	0		200.00	5	0	0
		Error máximo permisible							± 1,000

\* Valor entre 0 y 10e

913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

www.perutest.com.pe

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

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C

Carga L ( g )	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± mg )
	l ( g )	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	l ( g )	ΔL ( mg )	E ( mg )	Ec ( mg )	
0.10	0.10	5	0						
0.20	0.20	5	0	0	0.20	5	0	0	1,000
1.00	1.00	4	1	1	1.00	5	0	0	1,000
10.00	10.00	5	0	0	10.00	5	0	0	1,000
50.00	50.00	4	1	1	50.00	4	1	1	1,000
100.00	100.00	5	0	0	100.00	5	0	0	1,000
200.00	200.00	5	0	0	200.00	6	-1	-1	1,000
		0				0			
		0				0			
		0				0			
		0				0			

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.

l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.

E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.

E<sub>c</sub>: Error corregido.

**Incertidumbre expandida de medición**

$$U = 2 \times \sqrt{(0.0000183 \text{ g}^2 + 0.00000000003 \text{ R}^2)}$$

**Lectura corregida**

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000018 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza 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.

Fin del documento



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.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

<b>1. Expediente</b>	<b>02420-2020</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN</b>
<b>4. Equipo</b>	<b>HORNO</b>
<b>Alcance Máximo</b>	<b>300 °C</b>
<b>Marca</b>	<b>PYS EQUIPOS</b>
<b>Modelo</b>	<b>STHX-2A</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>120617</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Ubicación</b>	<b>NO INDICA</b>

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 válidos 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.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

**5. Fecha de Calibración**      **2020-12-15**

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente:  
CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.7 °C
Humedad Relativa	53 %	53 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LT-1268-2019
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1131- 2020

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21,5 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	107.1	106.9	105.8	109.0	105.8	107.0	112.3	113.9	107.1	111.5	108.6	8.1
02	110.0	107.1	107.5	105.8	108.6	105.8	107.1	111.9	114.2	107.1	111.3	108.6	8.4
04	110.0	106.9	107.4	105.8	108.6	105.8	107.2	112.4	114.0	106.9	111.6	108.7	8.2
06	110.0	107.0	107.4	105.5	108.6	105.5	107.1	112.5	114.3	107.0	111.2	108.6	8.8
08	110.0	107.1	107.3	105.7	109.0	105.7	106.9	112.4	114.1	107.1	111.3	108.7	8.4
10	110.0	107.0	107.4	105.3	108.6	105.8	107.3	112.3	114.1	107.0	111.4	108.6	8.8
12	110.0	107.1	107.5	105.5	108.6	105.5	106.7	112.4	114.3	107.1	111.3	108.6	8.8
14	110.0	106.9	107.3	105.5	109.0	105.5	106.6	112.7	114.1	106.9	111.4	108.6	8.6
16	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	106.7	112.5	114.4	107.0	111.8	108.8	8.3
18	110.0	107.1	107.3	106.3	109.0	106.3	106.8	112.6	114.3	107.1	111.0	108.8	8.0
20	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.7	112.3	114.2	107.1	110.9	108.6	8.0
22	110.0	107.1	107.1	106.1	108.6	106.1	107.1	112.7	114.4	107.1	111.5	108.8	8.3
24	110.0	106.9	107.3	106.2	108.6	106.2	107.5	112.6	113.9	106.9	111.4	108.7	7.7
26	110.0	107.0	107.3	106.5	108.6	106.5	107.5	112.3	114.1	107.0	111.3	108.8	7.6
28	110.0	106.9	106.9	106.3	108.6	106.3	107.7	112.6	114.2	106.9	111.4	108.8	7.9
30	110.0	107.0	107.0	106.4	109.0	106.4	107.7	112.5	114.3	107.0	111.5	108.9	7.9
32	110.0	107.1	107.6	106.4	108.6	106.4	107.5	112.7	114.4	107.1	111.5	108.9	8.0
34	110.0	107.0	107.3	106.3	109.0	106.3	107.5	112.6	114.1	107.0	111.3	108.8	7.8
36	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	107.8	112.3	114.2	107.1	111.1	108.8	8.0
38	110.0	107.1	107.3	106.3	108.6	106.3	107.2	112.4	114.1	107.1	111.2	108.8	7.8
40	110.0	106.9	107.4	106.4	109.0	106.4	107.4	112.4	114.3	106.9	111.2	108.8	7.9
42	110.0	107.0	106.9	105.9	108.6	105.9	106.7	112.8	114.4	107.0	111.0	108.6	8.5
44	110.0	107.0	107.5	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.2	107.0	111.4	108.9	7.5
46	110.0	107.1	107.3	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.1	107.1	111.3	108.8	7.4
48	110.0	107.1	107.4	106.6	109.0	106.6	106.7	112.3	114.0	107.1	110.9	108.8	7.4
50	110.0	106.9	107.2	106.3	108.6	106.3	106.5	112.4	114.1	106.9	111.3	108.6	7.8
52	110.0	107.0	107.3	106.4	108.6	106.4	106.7	112.5	114.4	107.0	111.5	108.8	8.0
54	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.5	112.7	114.2	107.1	111.7	108.7	8.0
56	110.0	107.1	107.0	106.4	108.6	106.4	107.2	112.6	114.0	107.1	110.9	108.7	7.6
58	110.0	106.9	107.4	106.3	109.0	106.3	107.2	112.4	114.4	106.9	111.7	108.8	8.1
60	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	107.5	112.4	114.3	107.0	111.7	108.8	8.2
T.PROM	110.0	107.0	107.3	106.1	108.7	106.1	107.1	112.5	114.2	107.0	111.3	108.7	
T.MAX	110.0	107.1	107.6	106.7	109.0	106.7	107.8	112.8	114.4	107.1	111.8		
T.MIN	110.0	106.9	106.9	105.3	108.6	105.5	106.5	111.9	113.9	106.9	110.9		
DTT	0.0	0.2	0.7	1.4	0.4	1.2	1.3	0.9	0.5	0.2	0.9		





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	114.4	16.9
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	10.0
Estabilidad Medida ( ± )	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	10.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.  
T.MAX : Temperatura máxima.  
T.MIN : Temperatura mínima.  
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio Isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

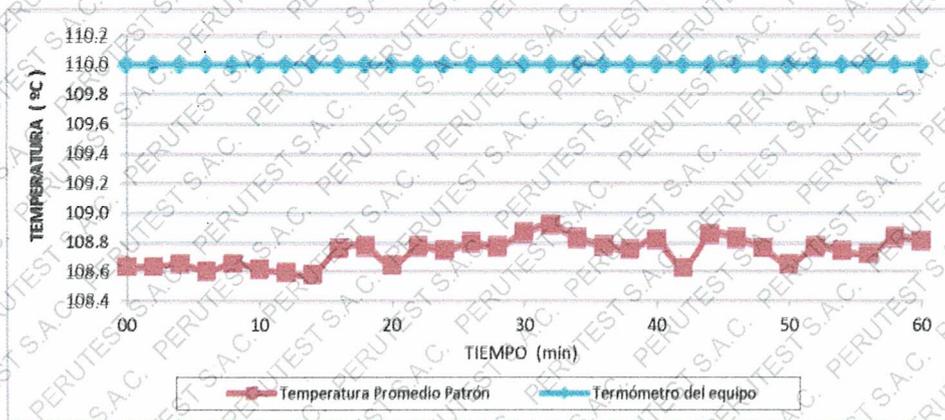
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

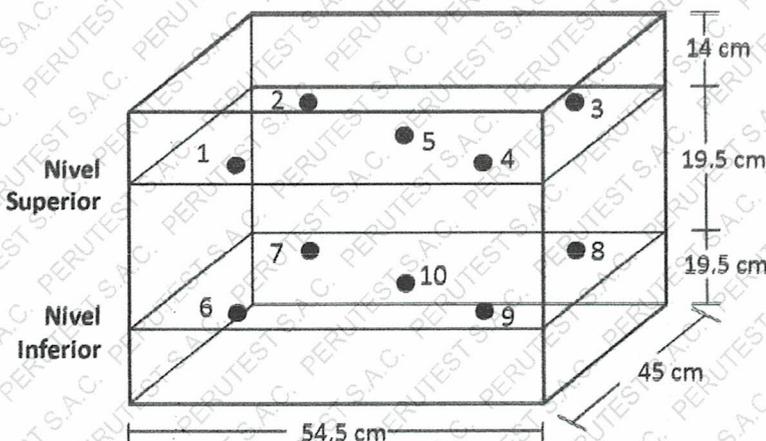
Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

### DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$



### DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

#### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	PORTADA	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO



**TESIS:**

**“INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2  
ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN  
LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021”.**

**JAÉN, CAJAMARCA, MARZO - 2022**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# ANEXO IX

## ENSAYOS A COMPRESIÓN DE CONCRETO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	1 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. FEBRERO - 2022

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	7/02/2022	14/02/2022	7	15.00	37270.0	2	210.00	210.9	100.4
CONCRETO PATRON	7/02/2022	14/02/2022	7	14.70	27840.0	6	210.00	164.0	78.1
CONCRETO PATRON	7/02/2022	14/02/2022	7	14.80	30870.0	6	210.00	179.4	85.4

RESISTENCIA PROM.      184.8      Kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

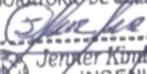
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	7/02/2022	21/02/2022	14	14.70	33910.0	2	210.00	199.8	95.1
CONCRETO PATRON	7/02/2022	21/02/2022	14	14.80	34040.0	2	210.00	197.9	94.2
CONCRETO PATRON	7/02/2022	21/02/2022	14	14.80	33160.0	2	210.00	192.8	91.8

RESISTENCIA PROM.      196.8      Kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jonathan José Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

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

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. FEBRERO - 2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	7/02/2022	28/02/2022	21	14.80	38690.0	3	210.00	224.9	107.1
CONCRETO PATRON	7/02/2022	28/02/2022	21	14.70	39210.0	2	210.00	231.0	110.0
CONCRETO PATRON	7/02/2022	28/02/2022	21	14.90	39400.0	6	210.00	226.0	107.6

**RESISTENCIA PROM. 227.3 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

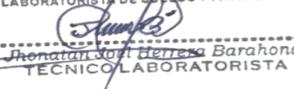
### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	7/02/2022	7/03/2022	28	14.80	43230.0	2	210.00	251.3	119.7
CONCRETO PATRON	7/02/2022	7/03/2022	28	14.90	45610.0	6	210.00	261.6	124.6
CONCRETO PATRON	7/02/2022	7/03/2022	28	14.90	39030.0	6	210.00	223.8	106.6

**RESISTENCIA PROM. 245.6 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

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

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	1 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
TESIS:	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".		REGISTRO N°:	LSP22 - EC - 116
UBICACIÓN:	DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA.		MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
BACHILLER:	CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET		ENSAYADO POR:	JOEL HERRERA B.
CANTERA:	JOSECITO		FECHA DE ENSAYO:	FEBRERO - 2022

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	16/02/2022	7	14.90	34120.0	6	210.00	195.7	93.2
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	16/02/2022	7	14.80	36750.0	6	210.00	213.6	101.7
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	16/02/2022	7	14.80	37230.0	6	210.00	216.4	103.1

RESISTENCIA PROM.      208.6      Kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

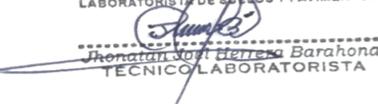
**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

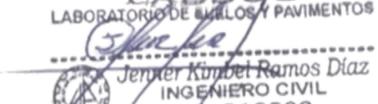
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA IA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	23/02/2022	14	14.70	40990.0	6	210.00	241.5	115.0
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	23/02/2022	14	14.90	39230.0	6	210.00	225.0	107.1
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	23/02/2022	14	14.90	40520.0	5	210.00	232.4	110.7

RESISTENCIA PROM.      233.0      Kg/cm2

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Noel Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

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

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. MARZO - 2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	2/03/2022	21	14.70	41120.0	5	210.00	242.3	115.4
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	2/03/2022	21	14.80	42880.0	5	210.00	249.3	118.7
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	2/03/2022	21	14.90	40460.0	6	210.00	232.0	110.5

**RESISTENCIA PROM. 241.2 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	9/03/2022	28	14.80	45940.0	5	210.00	267.0	127.2
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	9/03/2022	28	14.90	47110.0	6	210.00	270.2	128.7
ADICION DEL 1% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	9/02/2022	9/03/2022	28	14.90	46170.0	5	210.00	264.8	126.1

**RESISTENCIA PROM. 267.3 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jonathan José Torres Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jennifer Kinzel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	1 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. FEBRERO - 2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	18/02/2022	7	14.80	40270.0	6	210.00	234.1	111.5
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	18/02/2022	7	14.90	35480.0	6	210.00	203.5	96.9
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	18/02/2022	7	14.80	35530.0	5	210.00	206.5	98.3

**RESISTENCIA PROM. 214.7 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	25/02/2022	14	14.80	41340.0	6	210.00	240.3	114.4
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	25/02/2022	14	14.70	43180.0	6	210.00	254.4	121.2
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	25/02/2022	14	14.80	42310.0	6	210.00	245.9	117.1

**RESISTENCIA PROM. 246.9 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Ronatan José Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jenifer Kumbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. MARZO - 2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	4/03/2022	21	14.70	44490.0	2	210.00	262.1	124.8
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	4/03/2022	21	14.90	46260.0	3	210.00	265.3	126.3
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	4/03/2022	21	14.90	45110.0	3	210.00	258.7	123.2

**RESISTENCIA PROM.      262.1      Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

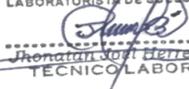
### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	11/03/2022	28	14.80	58250.0	6	210.00	338.6	161.2
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	11/03/2022	28	14.90	61070.0	6	210.00	350.2	166.8
ADICION DEL 1.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	11/02/2022	11/03/2022	28	14.70	46530.0	6	210.00	274.2	130.6

**RESISTENCIA PROM.      321.0      Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jonathan José Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	1 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. FEBRERO - 2022

### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	21/02/2022	7	14.90	30030.0	6	210.00	172.2	82.0
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	21/02/2022	7	14.80	31570.0	6	210.00	183.5	87.4
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	21/02/2022	7	14.90	30710.0	6	210.00	176.1	83.9

**RESISTENCIA PROM. 177.3 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

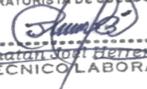
### Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20

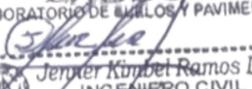
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	28/02/2022	14	14.70	29730.0	6	210.00	175.2	83.4
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	28/02/2022	14	14.80	31940.0	6	210.00	185.7	88.4
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	28/02/2022	14	14.70	29580.0	6	210.00	174.3	83.0

**RESISTENCIA PROM. 178.4 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jhonatan José Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jenifer Kimberly Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO		FECHA	MARZO - 2022
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021". DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA. CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI Y DAVILA PALMA DORELY LIZET JOSECITO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP22 - EC - 116 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. MARZO - 2022

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	7/03/2022	21	14.70	37860.0	2	210.00	223.1	106.2
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	7/03/2022	21	14.70	36730.0	6	210.00	216.4	103.1
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	7/03/2022	21	14.70	32500.0	6	210.00	191.5	91.2

**RESISTENCIA PROM. 210.3 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

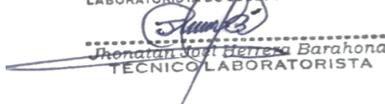
**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-20**

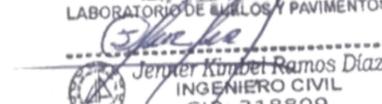
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	14/03/2022	28	14.70	41230.0	5	210.00	242.9	115.7
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	14/03/2022	28	14.90	40560.0	6	210.00	232.6	110.8
ADICION DEL 2.5% DE CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA	14/02/2022	14/03/2022	28	14.70	38560.0	6	210.00	227.2	108.2

**RESISTENCIA PROM. 234.3 Kg/cm2**

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

  
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jonathan José Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

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

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "INFLUENCIA DEL CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CASCARILLA DE HUEVO TRITURADA EN LA CIUDAD DE JAÉN - PERÚ 2021".			BACHILLER: CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI - DAVILA PALMA DORELY LIZET
	ANEXOS	LSP22 – EC - 116	FECHA	

# ANEXO X

## CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS Y DE INDECOPI



PERÚ

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

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

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	212-2020
<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)
<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

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

2020-12-03

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## 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.





**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# 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 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

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.

913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

www.perutest.com.pe

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

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia Del Concreto 210 Kg/Cm2 Adicionando Cascarilla De Huevo Triturada, En La Ciudad De Jaén – Perú 2021", cuyos autores son CUBAS GARCIA MILAGROS YOVANI, DAVILA PALMA DORELY LIZET, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 22 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES <b>DNI:</b> 18210638 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 27- 08-2022 17:52:29

Código documento Trilce: TRI - 0423204