



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de las  
Bloquetas de Concreto incorporando vidrio molido en Abancay-  
Apurímac - 2022”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Diaz Aymara, Alexander (ORCID: 0000-0002-1886-1891)

**ASESOR:**

Magister. Arévalo Vidal, Samir Augusto (ORCID: 0000-0002-6559-0334)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA-PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Primero dedicó a dios por darme fuerzas, que gracias a su bendición aún estoy con vida después de un año de recuperación. A mis padres Teófilo Diaz y mi madre T. Marcela Aymara por darme fuerzas y seguir con mi investigación, quienes velaron a lo largo de mi vida mi bienestar y educación siendo ellos pieza fundamental a lo largo de estos años de formación profesional. A mis hermanos Carmen, Marco y Rosmery por darme siempre el apoyo incondicional que gracias a sus palabras poder seguir en camino en mi vida profesional. A mis tres mejores amigos Karina, Jasmine y David por motivarme a seguir y darme fuerzas para lograr lo que más eh soñado en la vida, ser un buen profesional, logrando rescatar vuestros consejos.

*Alexander Díaz Aymara*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a dios por darnos la vida, a mis padres, familiares y amigos que sin su apoyo incondicional no lo estaría logrando.

También al mi asesor de tesis Magister. Arévalo Vidal, Samir Augusto, de guiarme y compartir su sabiduría orientándome por el buen camino para poder lograr terminar la tesis.

*Alexander Díaz Aymara*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	I
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE TABLAS .....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. MARCO TEÓRICO .....	12
III. METODOLOGÍA .....	21
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	21
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	21
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	22
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
3.5. PROCEDIMIENTOS.....	25
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	32
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	32
IV. RESULTADOS.....	32
V. DISCUSIÓN .....	52
VI. CONCLUSIÓN .....	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS .....	58
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	58



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASE DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.....	19
TABLA 2. FACTOR DE CORRECCIÓN POR ESBELTEZ .....	20
TABLA 3. NÚMERO DE MUESTRAS PARA CADA ENSAYO.....	23
TABLA 4. RANGO DE VALIDEZ.....	24
TABLA 5. JUICIO DE EXPERTOS.....	24
TABLA 6. RANGO DE CONFIABILIDAD .....	24
TABLA 7. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL VIDRIO TRITURADO.....	33
.....	33
TABLA 8. DATOS DEL P.U:S: DEL VIDRIO TRITURADO.....	34
TABLA 9. DATOS DEL P.U:C. ....	34
TABLA 10. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AF. ....	34
TABLA 11. DATOS DEL P.U.S. ....	36
TABLA 12. DATOS DEL P.U.C.....	36
TABLA 13. DATOS DEL C.H %. ....	36
TABLA 14. DATOS DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN. ....	37
TABLA 15. DISEÑO DE MEZCLA F´C=210KG/CM2 .....	37
TABLA 16. DISEÑO DE MEZCLA F´C=210KG/CM2, REMPLAZANDO 15% DE VIDRIO TRITURADO.....	38
TABLA 17. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SIN INCORPORAR VIDRIO MOLIDO. ....	39
TABLA 18. VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO 15% DE VIDRIO MOLIDO.....	40
TABLA 19. CONCAVIDAD DE LA MUESTRA PATRÓN.....	42
TABLA 20. CONVEXIDAD DE LA MUESTRA PATRÓN.....	42
TABLA 21. CONCAVIDAD DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL 15% DE VIDRIO.....	43
TABLA 22. CONVEXIDAD DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL 15% DE VIDRIO. ....	43
.....	44
TABLA 23. ABSORCIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN.....	44
TABLA 24. ABSORCIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL 15% DE VIDRIO MOLIDO. ...	45
.....	46
TABLA 25. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN. EDAD 7 DÍAS. 46	
TABLA 26. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN. EDAD 14 DÍAS 47	

TABLA 27.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN. EDAD 28 DÍAS 47	
.....		48
TABLA 28.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL. EDAD 7 DÍAS. 48	
TABLA 29.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL. EDAD 14 DÍAS. 49	
TABLA 30.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL. EDAD 28 DÍAS. 49	
TABLA 31.	PRUEBA DE RESISTENCIA AXIAL EN PILAS. MUESTRA PATRÓN- EDAD 28 DÍAS 50	
TABLA 32.	ENSAYO DE RESISTENCIA AXIAL EN PILAS MUESTRA EXPERIMENTAL- EDAD 28 DÍAS. ....	51
TABLA 33.	ANÁLISIS COMPARATIVO.....	53
TABLA 34.	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ENSAYO DE ALABEO. ....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. BLOQUE DE CONCRETO.....	15
FIGURA 2. ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL.....	20
FIGURA 3. RECOLECCIÓN DE BOTELLAS.....	25
FIGURA 4. RECOLECCIÓN DEL AGREGADO GRUESO Y FINO.....	25
FIGURA 5. TAMIZADO DEL VIDRIO TRITURADO.....	26
FIGURA 6. ENSAYO DE PESO UNITARIO. ....	27
FIGURA 7. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA F´C=210KG/CM2.....	28
FIGURA 8. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA F´C=210 KG/CM2 INCORPORANDO 15% DE VIDRIO MOLIDO. ....	28
FIGURA 9. PRUEBA DE VARIACIÓN DIMENSIONAL .....	29
FIGURA 10. ENSAYO DE ALABEO .....	29
FIGURA 11. ENSAYO DE ABSORCIÓN .....	30
FIGURA 12. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA. ....	30
FIGURA 13. ENSAYO DE COMPRESIÓN DE PRISMAS.....	31
FIGURA 14. CURVA GRANULOMÉTRICA DEL VIDRIO TRITURADO. ....	33
FIGURA 15. CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO. ....	35
FIGURA 16. GRÁFICO COMPARATIVO.....	41
FIGURA 17. GRÁFICO COMPARATIVO DE CONCAVIDAD Y CONVEXIDAD. ....	44
FIGURA 18. GRÁFICO COMPARATIVO DE ABSORCIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN Y EXPERIMENTAL 15% DE VIDRIO MOLIDO.....	45
FIGURA 19. GRÁFICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MUESTRA PATRÓN. PROMEDIO 48	
FIGURA 20. GRÁFICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MUESTRA EXPERIMENTAL. PROMEDIO. 50	
FIGURA 21. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL M-P Y M-EXP. ....	51
FIGURA 22. ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESISTENCIAS .....	53

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación, su principal objetivo es analizar las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando 15% de vidrio molido. El progreso de esta investigación es de tipo aplicado-experimental el cual es empleado en el departamento de Apurímac. Para la elaboración las bloquetas de concreto se realizó ensayos de calidad a los materiales, se realizó dos tipos de dosificación de concreto sin incorporar vidrio molido y otro con la incorporación del vidrio en un 15%. Las pruebas de variación dimensional, alabeo y succión en la muestra experimental fueron similares a los de la muestra patrón. En los ensayos de resistencia a la compresión el bloque de concreto con incorporación de vidrio obtuvo una  $f'_{b}=18.13 \text{ kg/cm}^2$  y en el ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas obtuvo un  $F'_{m}=39.78\text{kg/cm}^2$ . Llegando así a la conclusión que, al agregar el vidrio molido en pequeñas cantidades al concreto, estos si pueden incrementar en sus propiedades mecánicas.

Palabras clave: Propiedades mecánicas y físicas, bloque de concreto.

## ABSTRACT

The main objective of this research project is to analyze the physical and mechanical properties of concrete blocks incorporating 15% ground glass. The progress of this research is of an applied-experimental type which is used in the department of Apurímac. For the elaboration of the concrete blocks, quality tests were carried out on the materials, two types of concrete dosage were carried out without incorporating ground glass and another with the incorporation of 15% glass. The dimensional variation, warping and suction tests on the experimental sample were similar to those of the standard sample. In the compressive strength tests, the concrete block with glass incorporation obtained an  $f'b=18.13 \text{ kg/cm}^2$  and in the axial compressive strength test in piles it obtained an  $F'm=39.78\text{kg/cm}^2$ . Thus reaching the conclusion that, by adding the ground glass in small quantities to the concrete, these can increase their mechanical properties.

Keywords: Mechanical and physical properties, concrete block.

## I. INTRODUCCIÓN

### **Realidad problemática**

La ingeniería estructural hace mucho tiempo que está tomado mucha importancia en nuestro país, a causa de que se tiene la presencia de fenómenos naturales los cuales se vienen presentando diariamente, son acompañados con desastres estructurales. Por lo tanto, las bloquetas de concreto tradicionales se volvieron muy comunes en las regiones, los cuales estas unidades tradicionales revelan fallas estructurales ante movimientos terrenales.

A nivel mundial las unidades de albañilería se han visto desde tiempos prehistóricos los cuales estuvieron presentes en culturas y civilizaciones como por ejemplo en el medio rural de México en la localidad Ocuilapa de Juárez, Chiapas del total de sus viviendas el 62% su cimentación contiene piedras del lugar y lo resto es de concreto reforzado, el 79.42% de las viviendas están construidos con bloques de concreto hueco y el 30.55% de estas viviendas presentan grietas, los bloques de concreto hueco son fabricados por los habitantes de la zona utilizando arena del lugar el cual tiene alto contenido de suelo ( 22% de arcilla). L. Escamirosa (2018).

En el Perú las edificaciones que se vienen realizando a diario usualmente son construidas con bloques de concreto, esto pasa por la necesidad de los habitantes de tener una vivienda segura y económica. Por lo cual se presentó la Norma Técnica Peruana, con el objetivo de poder estandarizar el avance de la producción y revisión de la calidad de cada bloque de concreto.

En la provincia de Abancay se puede observar el uso de las bloquetas de concreto a diario, esto sucede por dos causas las cuales son falta de economía y no tener mucho conocimiento sobre las características de la unidad de albañilería, en la provincia de Abancay se tiene en la actualidad 30 bloqueteras informales que se dedican a la elaboración de bloquetas de concreto, teniendo en cuenta que a futuro estos presentaran demasiadas fallas estructurales. En la actualidad las viviendas que son realizados con bloquetas de concreto están presentando fisuras y grietas en las tabiquerías, debido a que es mal cálculo estructural, mal proceso constructivo o mala fabricación de las bloquetas de concreto, resaltando que en

estos últimos años se vio un aumento en la construcción de viviendas unifamiliares a causa de eso aparecieron muchas bloqueteras informales llegando a producir en grandes cantidades en forma empírica el cual no tienen el asesoramiento ni la supervisión de un profesional, a consecuencia de trabajar con bloquetas de mala calidad de nada servirá analizar y diseñar efectivamente la estructura. Según la norma E.070 solo permite utilizar las unidades de albañilería (bloquetas de concreto) en dos pisos, pero por desconocimiento de las personas llegan a utilizarlo en 4 a 6 pisos. Es por eso que se propone evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido, aplicando la norma E.070 Albañilería se determinará si las bloquetas de concreto están dentro de los parámetros establecidos en la norma E.070 Albañilería. De acuerdo a lo indicado anteriormente se tiene como **formulación del problema**. ¿Cuál serán las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?, **problema Específicos:** ¿Cuál será la variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022? ¿Cuál será el alabeo de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022? ¿Cuál será la resistencia a la compresión axial de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022? ¿Cuál será la absorción de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022? **Justificación de la investigación:** Al tener un acelerado incremento de construcciones de viviendas unifamiliares y presentando fallas estructurales en los muros de tabiquería y otros. Esta investigación nos ayudará a mejorar la selección de las unidades de albañilería (bloquetas de concreto), los cuales son muy necesarios para mejorar el desempeño estructural. **Justificación social** esta investigación beneficiará a localidades en donde se utilizan con más frecuencia las bloquetas de concreto, al contar con bloqueteras informales en la región esta investigación plantea determinar las propiedades físicas y mecánicas de dichas unidades de albañilería, los resultados obtenidos servirán para poder conocer la calidad de unidad de albañilería fabricada. **Justificación teórica** esta investigación inicia con la expectativa de seguir desarrollando más investigaciones sobre las bloquetas de concreto ya que esta unidad es el material principal para la elaboración de cercos, muros internos y

externos en viviendas unifamiliares. **Justificación económica** la siguiente investigación propone reutilizar el vidrio, en este caso se utilizará vidrio molido y será incorporado en las bloquetas, los cuales deben cumplir con los parámetros de la norma E.070. Debe de ser necesario que las unidades de albañilería sean ensayadas en un laboratorio. **Justificación metodológica** en esta investigación se determinará las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto mediante ensayos en laboratorios, se contará con diferentes métodos de recopilación de información para así poder procesar en hojas de Excel.

**Como Objetivo general:** Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio triturado en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Así mismo tenemos los **Objetivos específicos:** Determinar la variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Determinar el alabeo de las bloquetas de concreto en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Determinar la resistencia a la compresión axial de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Determinar la absorción de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.

**Como Hipótesis general:** La implementación del vidrio molido en las bloquetas de concreto mejorará en sus propiedades físicas y mecánicas en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. **Hipótesis específicas;** Mediante la variación dimensional se obtendrán los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Mediante el alabeo se obtendrá los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Mediante la resistencia a la compresión axial se obtendrá los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022. Mediante la absorción se obtendrá los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.



## II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales**, tenemos a:

Chavez (2018), cuyo **objetivo** fue determinar en qué medidas pueden ser utilizados los bloques de mortero con cemento en los muros de albañilería. Fue un estudio de tipo aplicado de **diseño** cuasí-experimental el cual da solución inmediata al problema sobre el diseño de bloques con la composición de mortero de cemento para ser utilizados en diferentes trabajos de albañilería. Como población toma a los bloques elaborados con mortero de cemento con medidas de 10x20x40 y 15x20x40. Y su muestra está conformada por 100 bloquetas los cuales serán ensayados en laboratorio. Los instrumentos utilizados para dicha investigación son las fichas de recopilación de información. Teniendo el **resultado** que mediante la prueba de resistencia a la compresión de los bloques a los 14 días de edad alcanzó una resistencia de 50 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a la norma y a los 28 días también se tuvo buena resistencia, también se llegó a reducir el peso al utilizar agregados ligeros. Llegando a la **conclusión** que los bloques fabricados con mortero de cemento cumplen con los parámetros del RNE E. 070 de Albañilería.

Según Idrogo (2015). Su **objetivo** fue analizar la resistencia axial y el módulo de corte de las bloquetas huecas de concreto los cuales son fabricados en Cajamarca. Dicha investigación es de tipo aplicado con un **diseño** no experimental por lo tanto no se llegaron a manipular las variables durante la investigación. Su población de dicha investigación fueron las bloquetas huecas de concreto fabricados en la ciudad de Cajamarca. Y tomando como muestra n=300 unidades, por lo tanto se determinaron las propiedades físicas y mecánicas. Fijando como **resultado** que las propiedades físicas de dicho unidad están cumpliendo con los parámetros de la NORMA TÉCNICA E.070 y en sus propiedades mecánicas de los muretes de 12cm de espesor a sus 28 días de edad obtuvieron una resistencia a la cortante de  $V'm=5.63 \text{ Kg/cm}^2$  y el módulo de la cortante  $Gm= 2640.03 \text{ Kg/cm}^2$  y en los muretes de 14cm de espesor su  $V'm=5.49 \text{ Kg/cm}^2$  y su módulo de cortante  $Gm=2065.35 \text{ Kg/cm}^2$ . Llegando a la **conclusión** que las bloquetas huecas de concreto si llegan a cumplir con lo establecido en la NTP 399.605.

Según Martínez (2020). Su principal **objetivo** fue evaluar la influencia geométrica y la resistencia de compresión y el porcentaje de absorción al bloque de concreto,

empleando la NTP 399.604. La investigación es de tipo aplicado y un **diseño** experimental. La población a tomar para esta investigación fue bloques de concreto de tipo 14 y su muestra fueron unidades de bloques comprados en 5 bloqueteras ubicados en el departamento de Trujillo los cuales se llegaron a adquirir 72 bloques, los cuales serán utilizados en los ensayos. Llegando a los **resultados** que los bloques de concreto de forma hexagonal llegan a tener buenas propiedades físicas y mecánicas que los bloques de forma octogonal, elíptico y rectangular. Fijando como **conclusión** que los bloques hexagonales llegan a tener un ahorro de 18% en producción por unidad en diferencia a otras bloqueteras y comparando en producción de asentado de un muro de 1 m<sup>2</sup> el bloque tiene un ahorro casi el 20% en diferencia a los ladrillos de arcilla de 18 huecos.

Como **antecedentes internacionales**, tenemos a:

Según. Fernandez (2009). Su objetivo de dicha investigación es estudiar el comportamiento de la mampostería a compresión diagonal que está elaborado por bloques huecos de concreto. Teniendo como metodología en esta investigación que es tipo aplicado y de **diseño** experimental. Su población a tomar son los bloques huecos de concreto que normalmente son utilizados los cuales son de medidas (15x20x40) cm y la muestra serán todos los especímenes que serán sometidos a ensayados en los laboratorios. Y así llegando a los **resultados** que los cubos de mortero tuvieron una resistencia de compresión axial un promedio de 38 kg/cm<sup>2</sup> y en el ensayo de resistencia a compresión diagonal de los muretes fue de 2.78 kg/cm<sup>2</sup> fijando como **conclusión** que al tener un coeficiente de variación de 0.20, para poder tener una mejor resistencia a compresión diagonal dependerá de la adherencia del bloque sobre el mortero.

Alejandro (2014) Su **objetivo** es informar sobre la distribución nacional de aquellas empresas que fabrican los bloques de concreto y a la vez evaluar las características geométricas. Dicha investigación es de tipo aplicado y **diseño** experimental. Asumiendo que la población será todas las fábricas que elaboran bloques de concreto en Costa Rica. La muestra utilizada son 270 bloques de concreto de las cuales podremos determinar las propiedades geométricas. Teniendo como **resultado** que las medidas promedio de los bloques de concreto son de diferentes espesores; 12, 15 y 20cm y respecto al ancho y altura son iguales respectivamente;

mientras que en el caso del bloque concreto modular se tiene 0.137 x 0.19 x 0.137 m, 0.136 x 0.189 x 0.285 m y 0.135 x 0.192 x 0.436 m, para los bloques de concreto son 45 cm, 30 cm y 15 cm de longitud nominal respectivamente. Fijando, así como **conclusión** que el 35% de las bloqueteras que tiene mejor producción en la ciudad de Costa Rica están por las provincias de San José y Alajuela, y el casi 45% están en la zona del Gran Área Metropolitana.

Selene (2020). Su trabajo de investigación fijó como **objetivo** principal optimizar la elaboración de adoquines de concreto de la empresa Ricplacan S.A. La siguiente investigación tiene una **metodología** de tipo descriptiva el cual nos permite describir la realidad de la situación que se estudiará. Y teniendo en cuenta que la empresa Ricplacan es la población y de muestra será el personal del área de producción. Fijando así los **resultados** que no se tiene una producción eficiente lo cual representa que no se puede abastecer lo suficiente en los proyectos de urbanización lo cual genera una insatisfacción en el cliente y finalmente llega a la **conclusión** que el análisis realizado a la compañía Ricplacan S.A. presentó varios factores los cuales no permitieron que se cumpla con la demanda de adoquines, por tal razón se vio en la necesidad de contratar a la competencia, para satisfacer la demanda.

Como **antecedentes en otros idiomas**, tenemos a:

Según Benitez (2014) Its main objective is to carry out an analysis of the compressive strength of concrete blocks with the addition of polypropylene fiber. Used an exploratory type methodology with an experimental research design. Assuming that its population is the concrete blocks with the addition of polypropylene fiber Comparing the results obtained from the compressive strength tests, the concrete block with the addition of polypropylene fiber reached a resistance of 17 kg/cm<sup>2</sup> and with the blocks of traditional concrete, a resistance of 28 kg/cm<sup>2</sup> was obtained. Thus establishing as a **conclusión** that the traditional concrete block has better mechanical properties.

Como **Bases teóricas** se detallan los siguiente:

**Unidades de albañilería**

**Clasificación por sus dimensiones.**

De acuerdo a diferentes medidas y tamaños, las unidades de albañilería están clasificados en ladrillos y bloquetas de concreto. Son llamados ladrillos a los elementos que se puedan manipular con una sola mano, y bloques de concreto a los que ya presentan más dimensión y mayor peso y su manipulación será con las dos manos.

### **Clasificación por su fabricación y materiales primarios.**

- Las unidades de concreto o arcilla pueden ser elaboradas de dos formas industriales o artesanales.
- La composición principal de las unidades de concreto o arcilla, son las arcillas, morteros y concreto.

### **Unidades de concreto**

Las unidades de concreto son básicamente similares a los ladrillos de arcilla que también pueden ser elaborados industrialmente y artesanal, únicamente serán utilizados en las construcciones de viviendas, cercos y otros trabajos relacionados a la construcción civil. Sus componentes principales son el confitillo, arena, cemento y agua.

La Norma E 0.70 recomienda que los bloques de concreto pueden ser utilizados si logran su estabilidad volumétrica. Las unidades de concreto deben de estar en constante curado con agua para que así pueda llegar a su máxima resistencia

**Figura 1.** Bloque de Concreto.



Fuente: San Bartolome (2014).

## Posibilidades de utilización

Las bloquetas huecas de concreto suelen ser utilizadas en diferentes tipos de construcciones, por lo tanto deben tener en cuenta los siguientes aspectos. Bloque de Concreto.

- **Materiales:** Para la elaboración de bloquetas de concreto solo se necesita materiales usuales como: confitillo, agregado fino, cemento y H<sub>2</sub>O; un equipo vibrador y moldes o máquinas ponedoras.
- **Economías:** Utilizando bloques de concreto tienen una mejor ventaja económica, la ejecución de asentado es más rápido por lo que en un m<sup>2</sup> entra 12.5 bloques
- **Mano de Obra:** La mano de obra que se empleará para realizar el trabajo de estas unidades deben ser netamente actividad de un operario, bajo el apoyo técnico y una supervisión en la autoconstrucción.

## Vidrio

Es un material inorgánico frágil o puede ser duro y transparente el cual es encontrado comúnmente en la naturaleza. El vidrio suele disminuirse en un 20% en emisiones de gases, su elaboración está a base de cal y arena, esto puede contaminar un 40% en su elaboración.

## Tipos de vidrio

- **Vidrio Sódico:** Este modelo de vidrio presenta mayor destreza y su economía es favorable, y es utilizado para la elaboración de ventanas y botellas. de las construcciones etc.
- **Vidrio de plomo:** Este vidrio tiene una composición más densa y tiene una mayor dispersión y refracción.
- **Vidrio borosilicato:** Su componente primordial es el óxido de boro y tiene una mejor trabajabilidad y mejor fundición, este vidrio tiene mejores propiedades de resistencia en cambios bruscos de temperatura.

## Propiedades del vidrio

## Propiedades físicas

- **Fragilidad:** Son aquellas tensiones que se forman por esas pequeñas fisuras en una determinada superficie. Por lo que la resistencia mecánica disminuye poco a poco.
- **Dureza:** Es determinada en el grado de Mohs entre 5 a 7. Por lo tanto, el vidrio natural tiene la misma composición en solidez que un vidrio templado.
- **Elasticidad:** Es un material muy delicado., cuando se encuentra a temperaturas elevadas se muestra un estado plástico.
- **Peso específico:** Su peso específico de dicho material es 2500 kg/m<sup>3</sup>, teniendo en cuenta que para un vidrio en la posición plana solo se permite un peso de 3.0 kg/m<sup>2</sup> por cada (mm) de espesor.

## Propiedades mecánicas

- **Resistencia a la tracción:** La resistencia del vidrio a la fuerza de la tracción es 5 veces más duro que el acero 70000 kg/cm<sup>2</sup>.
- **Resistencia a la flexión:** Esta resistencia será calculada cuando presente deformaciones.
- **Resistencia a la compresión:** Esta resistencia será la capacidad del material, el cual será sometido a aguantar pesos que serán aplicados sobre la superficie.

## Cemento

Es una combinación que tiene el objetivo de emparejar distintos materiales, y su propiedad principal es fraguar al primer contacto del agua.

### Propiedades que contiene el cemento.

- Buena resistencia ante los ataques químicos y a altas temperaturas.
- Falso fraguado y fraguado rápido.

## Agregados

Los agregados son materiales de composición dura, por lo tanto, se dividen en:

- **Agregado fino:** Es la erosión o el desgaste de las rocas por el cual se le conoce con el nombre de arena, su utilidad es muy importante en la construcción, este agregado debe estar entre la malla 3/8" y N° 200.
- **Agregado grueso:** Este material es principal en la composición del concreto o hormigón. Su procedencia se debe a la desintegración de las rocas y estos se llegan a seleccionar en grava y piedra chancada, este agregado solo llega hasta la malla N°4.

## Hormigón

Es un material el cual está compuesto por la agrupación de la grava y arena fina, este material se halla más por las orillas del río.

Grava + arena fina = Hormigón

## Concreto

Es un elemento que soporta resistencias a compresión que proviene de la combinación de piedra chancada, arena, cemento y agua, este material es muy utilizado en diferentes tipos de obras civiles.

Piedra chancada + Arena + Agua + Cemento + **Aditivo** = Concreto

## Bloques de concreto

Son unidades de albañilería prefabricadas y se utilizan cuando se carece de los ladrillos de arcilla los cuales son muy utilizados en las construcciones de viviendas.

- En rendimiento de asentado es mejor por su área que ocupa.
- El tiempo de ejecución es más corto.
- Ahorro en mortero por tener juntas menores.

## Tipos de bloques

- **Bloques de pared:** Estas unidades son utilizadas en zonas donde no se tiene mucha presencia de ladrillo de arcilla.

- **Bloques de contención:** Mayormente son aplicados en los muros de concreto, estos materiales presentan mayor dureza y resistencia.

**Tabla 1.** Clase de unidades de albañilería.

<b>CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES</b>					
<b>CLASE</b>	<b>VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN</b> (máxima en porcentaje)			<b>ALABEO</b> (máximo en mm)	<b>RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS A COMPRESIÓN</b> mínimo en Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	<b>Hasta 100mm</b>	<b>Hasta 150 mm</b>	<b>Mayor 150 mm</b>		
<b>Ladrillo I</b>	8	6	4	10	4.9 (50)
<b>Ladrillo II</b>	7	6	4	8	6.9 (70)
<b>Ladrillo III</b>	5	4	3	6	9.3 (95)
<b>Ladrillo IV</b>	4	3	2	4	12.7 (130)
<b>Ladrillo V</b>	3	2	1	2	17.6 (180)
<b>Bloque P (1)</b>	4	3	2	4	4.9 (50)
<b>Bloque NP(2)</b>	7	6	4	8	2.0 (20)

Fuente: RNE,( 2018) – E.070 ALBAÑILERÍA

### **Ensayo de la Resistencia a la Compresión**

Las pruebas de resistencia principalmente se realizan a las probetas de concreto, que posteriormente son llevados a una prensa hidráulica para luego ejercer una carga en el centro de dicha probeta.

Estas pruebas se realizan con el objetivo de poder ver si en concreto cumple los parámetros que manda la Norma Técnica.

### **Resistencia a la compresión axial**

Es una prueba donde la muestra es una pila de ladrillos o bloquetas de concreto de 3 hiladas, el cual será sometido a recibir una carga en el centro.



**Figura 2.** Ensayo de compresión axial



**Fuente:** Internet

**Tabla 2.** Factor de corrección por esbeltez

FACTORES DE CORRECCIÓN DE $f'm$ POR ESBELTEZ						
<b>Esbeltez</b>	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
<b>Factor</b>	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

**Fuente:** RNE,( 2018) – E.070 ALBAÑILERÍA

### Definición de términos

**Ladrillo:** Es un elemento primordial en la construcción, ya que su elaboración está a base de arcilla, mortero y concreto.

**Agua:** El agua es un elemento que no tiene olor ni sabor, normalmente se encuentra en toda la naturaleza.

**Muros no portantes:** Estos muros también se les da el nombre de “tabiques”, estos muros no pueden soportar pesos verticales.

**Muros portantes:** Estos muros son elementos confinados, que está constituido con un concreto no menor a los 175 kg/cm<sup>2</sup>.

**Propiedades físicas:** Son aquellas que son observadas sin poder cambiar su estado: color, olor, dureza, elasticidad y etc.

**Propiedades mecánicas:** Son condiciones donde se deberá conocer sus principales características de dicho material para poder así diseñar el instrumento donde se podrá usar.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### Diseño de investigación

Según Hernández et al. (2014) supone que los diseños experimentales requieren de una manipulación casi pensando en una supuesta acción para así poder analizar los resultados obtenidos.

El siguiente trabajo de investigación tiene un diseño **experimental**, por lo que la variable dependiente será manipulada.

##### Tipo de investigación.

Según Ñaupas et al. (2013). Menciona que la investigación aplicada es cuando los resultados obtenidos de la investigación básica, trata de solucionar el planteamiento del problema.

Esta investigación es de **tipo aplicada**, que al obtener los resultados podremos mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto.

#### 3.2. Variables y operacionalización

Ñaupas et al. (2013) define que la operacionalización de una variable consiste en descomponer la misma variable que la conforman (indicadores) y que nos permitirá su medición.

##### Variable dependiente:

Según Hernández et al. (2014) cabe indicar que la variable dependiente no se puede manipular, pero si se puede medir

Variable Dependiente: Propiedades Físicas Y Mecánicas

##### 3.2.1. Definición Conceptual

Las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla, bloques de concreto, nos permiten encontrar la diferencia entre unidades de albañilería, ya sea en estructura o en el comportamiento que presente durante algún efecto físico o mecánico. Rios (2019)

### **3.2.2. Definición Operacional**

Se determinarán las propiedades físicas mediante las pruebas de alabeo y variación dimensional, y las propiedades mecánicas se obtendrán mediante las pruebas de compresión axial y absorción.

#### **Variable independiente:**

Según Hernández et al. (2014) indica que la variable independiente podría manipularse en 2 o más grados. El menor nivel de manipulación puede ser de ausencia o presencia.

Variable Independiente: Bloquetas De Concreto Incorporando Vidrio Molido

### **3.2.3. Definición conceptual**

Las bloquetas de concreto es uno de los materiales básico relacionado a las construcciones civiles, los cuales son elaborados a base de arena fina, confitillo, cemento y agua RNE (2018)

### **3.2.4. Definición Operacional**

Las bloquetas de concreto son unidades de albañilerías, son materiales principales para elaborar viviendas de albañilería confinada, por lo tanto, esta unidad debe estar dentro de lo establecido por la Norma Técnica Peruana E- 0.70.

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

### **3.3.1. Población**

La población es un grupo donde todos los casos coinciden en una cadena de detalles. Hernandez et al.(2014).

La poblacion de dicha investigación estará conformado por bloquetas de concreto tradicionales y bloquetas de concreto con un porcentaje de vidrio molido.

### **3.3.2. Muestra**

La muestra que se recopilará para dicho estudio será seleccionada como menciona en la Norma E.070 Albañilería.

**Tabla 3.** *Número de muestras para cada ensayo.*

<b>Ensayo</b>	<b>Según la Norma E.070</b>	<b>Totales</b>
Variación Dimensional	10	
Alabeo	10	
Absorción	5	75
Resistencia Compresión	5	
Pilas	15	

Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018)

### **3.3.3. Muestreo**

Según Ñaupas (2013) es una causa que consiste en apartar una muestra de una determinada población.

Este proyecto tendrá un muestreo **no probabilístico**, Por tanto, la selección de dichas unidades será intervenida por el investigador.

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

#### **Técnicas:**

Ñaupas et al. (2013) afirma que son orientaciones o recursos que se utilizan en una actividad determinada. Para esta investigación se empleará la técnica de la observación in situ quiere decir que se observará en el campo, de tal manera que también se utilizará la observación estructurada teniendo como principal objetivo probar la hipótesis.

#### **Instrumento de recolección de datos:**

Según Hernández et al. (2014) lo define como recursos los cuales son empleados por el investigador para así poder almacenar información o datos claves de las variables. Toda información que se adquiriera para dicha investigación se realizara a través de fichas que llevan como nombre fichas de recopilación de datos, para así poder analizar los resultados de las presentes evaluaciones.

### Validez:

Según Ñaupas et al.( 2013) La validez es muy importante en un instrumento de medición para así poder precisar la exactitud de dicho instrumento. La validez del instrumento que se utilizara en dicha investigación es realizada con la estadística de Oseda, (2009)

**Tabla 4.** *Rango de validez*

0.53 a menos	Validez Nula
0.54 a 0.59	Validez Baja
0.60 a 0.65	Válida
0.66 a 0.71	Muy Válida
0.72 a 0.99	Excelente Validez
1.00	Validez Perfecta

Fuente: (Oseda, 2009).

**Tabla 5.** *Juicio de expertos*

N°	Gr. Académico	Nombre y Apellido	CIP	Validez
1	Ing. Civil	Fredy Hilares Pumapillo	170678	0.89
2	Ing. Civil	L. Javier Zuloaga Huaman	277820	0.96
3	Ing. Civil	C. Julio Cuellar Loayza	214832	0.93

Fuente: Elaboración del Investigador.

### Confiabilidad de los instrumentos:

Hernández el at. (2014) menciona que la palabra confiabilidad tiene como referencia a que se debe tener mucho cuidado al manejo del instrumento de medición ya que reiteradas veces es utilizada por lo tanto debe arrojar iguales resultados.

**Tabla 6.** *Rango de confiabilidad*

0.81 a 1.00	Muy Alto
0.61 a 0.80	Alto
0.41 a 0.60	Moderado

---

0.21 a 0.40	Bajo
0 a 0.20	Muy Bajo

---

Fuente: (Ruiz, 2013). Instrumento y Técnicas de Investigación, educativa

### 3.5. Procedimientos.

#### Adquisición de los materiales.

**Vidrio:** Se recopila en sacos gruesos ya que se tiene que tener mucho cuidado por ser un material punzo cortante. Seguidamente se limpia y se procede a triturar con la ayuda de un molino.

**Figura 3.** Recolección de botellas.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Agregado fino y agregado grueso:** Estos materiales se recopilarán de la cantera de Pachachaca para ser trasladados al laboratorio e iniciar con las pruebas de calidad.

**Figura 4.** Recolección del agregado grueso y fino.



**Fuente:** Elaboración del investigador.

### **Ensayos de los materiales.**

#### **Vidrio molido.**

#### **Análisis Granulométrico del vidrio molido.**

- Este ensayo se realizó con mucho cuidado por ser un material punzo cortante.
- Se utilizaron tamices del N°8 al N°200 guiándonos de la (NTP 400.012)
- Luego se llevó a la máquina vibradora durante 10 min. Se prosiguió a registrar el % retenido acumulado en cada tamiz.

**Figura 5.** Tamizado del vidrio triturado.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

#### **Peso unitario suelto y peso unitario compactado del vidrio triturado.**

- Para realizar el siguiente ensayo se necesitó la ayuda de un recipiente calculado ya el volumen. Varilla de acero liso.
- Se debe dejar caer de una mínima altura hacia el recipiente el material, una vez llenado nivelar con la varilla de acero.
- Empleando la ecuación de P.U.S. y P.U.C. se obtendrá el resultado.

**Figura 6.** Ensayo de peso unitario.



**Fuente:** Elaboración del investigador.



### Dosificación del concreto.

Se realizó la dosificación del concreto utilizando de Agregado Fino, Agregado Grueso, Cemento, de Agua, con un diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 7.** Dosificación de la mezcla  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .



**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Figura 8.** Dosificación de la mezcla  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$  incorporando 15% de vidrio molido.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

## Ensayos de las muestras

De cada dosificación de concreto se realizaron 70 und de bloquetas de concreto teniendo como muestra 140 unidades.

- **Variación Dimensional. (NTP 399.613 y 399.604).** Para esta prueba se deberá proceder a limpiar las unidades de albañilería y posterior a eso medirá todos los lados.

**Figura 9.** Prueba de variación dimensional



**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Alabeo. (NTP 399.604 y 399.613).** Esta prueba consiste en medir la parte superior e inferior que se conoce como concavidad y convexidad.

**Figura 10.** Ensayo de alabeo



**Fuente:** Elaboración del tesista.

- **Absorción. (NTP 399.604).** En esta prueba se conocerá el porcentaje de la humedad óptima de cada unidad de albañilería. El proceso para esta prueba se deberá realizar de la siguiente manera se inicia secando la unidad de albañilería 24 horas a 110°C. Paso siguiente se registra el peso y se procede a remojar durante 24 horas y por último se saca la diferencia de pesos.

**Figura 11.** Ensayo de absorción



**Fuente:** Elaboración del tesista.

- **Resistencia a la compresión. (NTP 399.613 y 399.604)** en este ensayo se inicia con colocar un cappig (una capa de yeso y cemento), posteriormente se le aplica una carga en el centro esta deberá ser manejada moderadamente.

**Figura 12.** Ensayo de resistencia a la compresión de la unidad de albañilería.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

- **Resistencia a la compresión de prismas.** Se deberá realizar un asentado de bloquetas de concreto conjunto con mortero 2 a 3 hiladas, luego se procederá a ejercer una carga en el centro de las pilas y así se determinará la resistencia de la unidad de albañilería.

**Figura 13.** Ensayo de compresión de prismas.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

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

- **Análisis descriptivo.** Para esta investigación se deberá realizar tablas para poder recopilar toda la información de los ensayos que se realizarán a lo largo de la investigación.
- **Análisis Inferencial.** En este análisis se deberá responder a la hipótesis planteada inicialmente, por lo tanto, en esta investigación los resultados se mostrarán en cuadros comparativos y gráficos.

### **3.7. Aspectos éticos**

El investigador responsable de dicho proyecto denominado “Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de las Bloquetas de Concreto incorporando vidrio molido en Abancay, Apurímac - 2022”, se respetará la validez de los resultados que se obtendrán en los diferentes ensayos y se aportará el dominio intelectual del autor y la eficacia de los profesionales que participarán en dicho proyecto.

## **IV. RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos se representarán en tablas y gráficos.



#### 4.1. MATERIALES.

- **Análisis granulométrico del vidrio triturado.** Se efectuó el ensayo de análisis granulométrico teniendo en cuenta la norma (NTP 400.012). Teniendo como peso inicial seco 596.9 gr y peso lavado seco 580.8 gr.

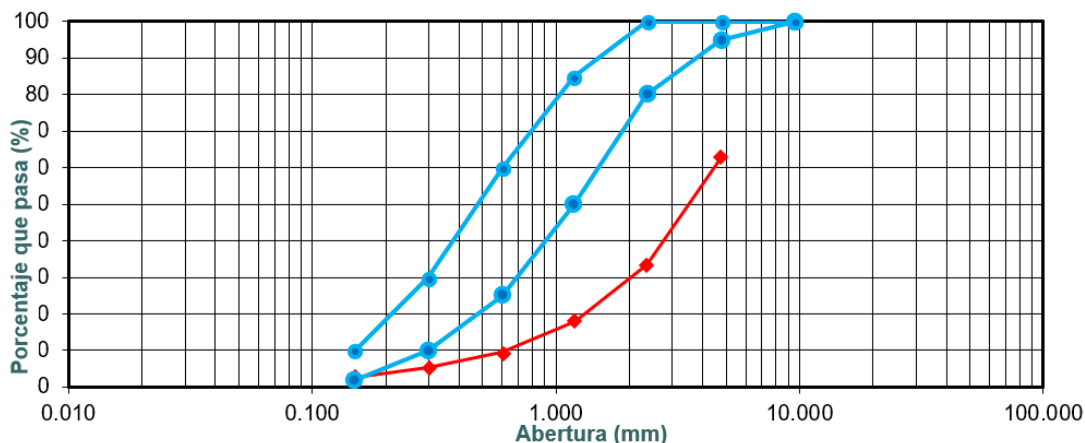
**Tabla 7.** Análisis Granulométrico del vidrio triturado.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% retenido	% retenido acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	222.9	37.3	4.52	95.5
N°8	2.360	174.9	29.3	23.02	77.0
N°16	1.190	93.1	15.6	47.52	52.5
N°30	0.600	49.8	8.3	69.04	31.0
N°50	0.300	23.5	3.9	80.89	19.1
N°100	0.150	16.6	2.8	89.50	10.5

**Módulo de finura 3.14**

Fuente: Resultados de la prueba.

**Figura 14.** Curva granulométrica del vidrio triturado.



Fuente: Elaboración del tesista.

*Interpretación:* El vidrio triturado que se emplea en el proyecto de investigación tiene como módulo de finura 3.14.

- **Peso unitario suelto del vidrio.**

**Tabla 8.** Datos del P. U:S: del vidrio triturado.

Descripción	M1	M2	M3
P. del molde (kg)	7.661	7.661	7.661
P. del molde + peso de la muestra (kg)	11.986	11.984	11.986
P. del suelo (kg)	4.325	4.323	4.325
Volumen del molde (m3)	0.002776	0.002776	0.002776
P. aparente suelto (kg/m3)	1558	1557	1558
P.U.S = 1558 kg/m3			

**Fuente:** Resultados del laboratorio.

- **Peso unitario compacto del vidrio triturado.**

**Tabla 9.** Datos del P.U:C.

Descripción	M1	M2	M3
P. del molde (kg)	7.661	7.661	7.661
P. del molde + peso de la muestra (kg)	12.246	12.244	12.246
P. del suelo (kg)	4.585	4.583	4.585
Volumen del molde (m3)	0.002776	0.002776	0.002776
P. aparente suelto (kg/m3)	1652	1651	1652
P.U.C = 1651 kg/m3			

**Fuente:** Resultados del laboratorio.

*Interpretación:* De ambos resultados se puede observar que si las partículas se encuentran en sus respectivos lugares estos pueden tener mayor peso y volumen.

- **Análisis granulométrico del agregado fino.** Se realizó el ensayo de análisis granulométrico teniendo como referencia la norma (NTP 400.012). Iniciando con un peso inicial seco 960.5 gr y peso lavado seco 866.9 gr.

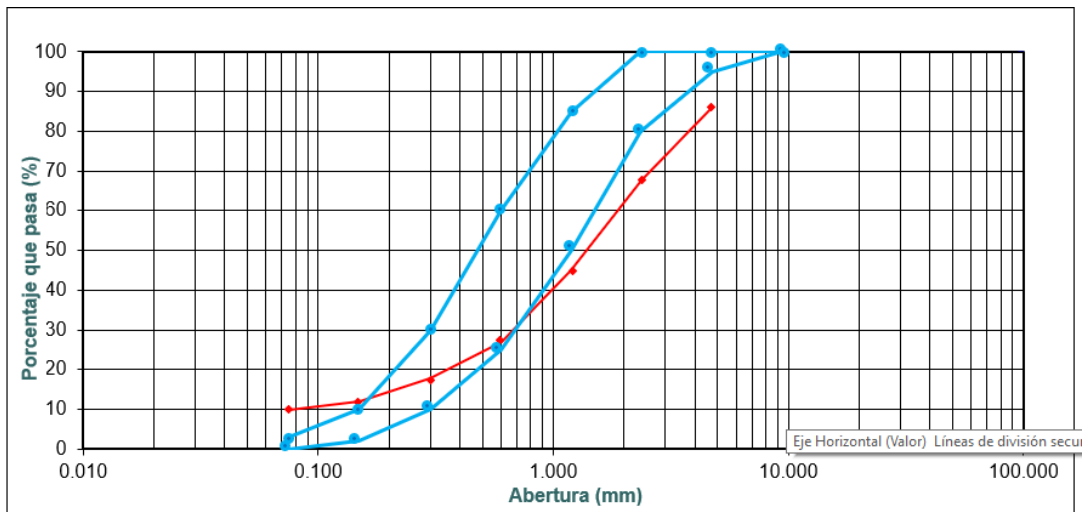
**Tabla 10.** Análisis granulométrico del Af.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% retenido	% retenido acumulado	% Que pasa acumulado	% Que pasa
N°4	4.750	131.0	13.6	13.6	86.4	95-100
N°8	2.360	181.4	18.90	32.5	67.5	80-100
N°16	1.190	214.6	22.30	54.9	45.1	50-85
N°30	0.600	173.3	18.0	72.9	27.1	25-60
N°50	0.300	89.7	9.30	82.2	17.8	10-30
N°100	0.150	56.	5.80	88.10	11.9	2-10
N°200	0.075	20.9	2.2	90.3	9.7	0-3
FONDO		93.6	9.70	100	0.00	

**Módulo de finura 3.44**

Fuente: Elaboración del tesista.

**Figura 15.** Curva granulométrica del agregado fino.



Fuente: Resultados del laboratorio.

*Interpretación:* El material fino que se emplea en dicha investigación tiene como módulo de finura de 3.44.

Peso unitario suelto del agregado fino.



**Tabla 11.** *Datos del P.U.S.*

<b>Descripción</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>
<b>P. del molde (kg)</b>	7.356	7.356
<b>P. del molde + peso de la muestra (kg)</b>	23.545	23.562
<b>P. del suelo (kg)</b>	16.189	16.206
<b>Volumen del molde (m3)</b>	0.00925	0.00925
<hr/>		
<b>P.U.S =</b>	1751.08 kg/m3	

**Fuente:** Resultados del Laboratorio.

- **Peso unitario compactado del agregado fino.**

**Tabla 12.** *Datos del P.U.C.*

<b>Descripción</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>
<b>P. del molde (kg)</b>	7.865	7.865
<b>P. del molde + peso de la muestra (kg)</b>	26.125	26.128
<b>P. del suelo (kg)</b>	18.26	18.263
<b>Volumen del molde (m3)</b>	0.00925	0.00925
<hr/>		
<b>P.U.C =</b>	1974.216 kg/m3	

**Fuente:** Resultados del laboratorio.

*Interpretación:* Los resultados obtenidos de los ensayos de P.U.S. es de 1751.08kg/m3 y del ensayo de P.U.C. es de 1974.216 kg/m3 afirmando que cuando las partículas están en los lugares adecuados estos pueden llegar a tener un peso mayor.

- **Contenido de humedad.**

**Tabla 13.** *Datos del C.H %.*

<b>Descripción</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>
<b>P. suelo húmedo + recipiente</b>	785	798
<b>P. suelo seco + recipiente</b>	764	776
<b>P. del agua</b>	21	22
<b>P. del recipiente</b>	65.2	64.5

<b>P. del suelo seco</b>	698.8	711.5
<b>H% =</b>	3.05	

**Fuente:** Resultado del laboratorio.

*Interpretación:* El agregado fino tiene un porcentaje de humedad de 3.05%.

- **Peso específico y absorción.**

**Tabla 14.** Datos del peso específico y absorción.

Descripción	und	M1	M2
<b>P. de arena sss + peso del frasco + peso del agua</b>	gr	971.45	987.6
<b>P. de arena sss + peso del frasco</b>	gr	657.7	676.2
<b>P. del frasco</b>	gr	150.5	150.5
<b>P. del agua</b>	gr	315.75	311.40
<b>P. de la arena seca del horno + peso del frasco</b>	gr	654.5	657.6
<b>Volumen del frasco</b>	cm3	500	500
<b>P. de la arena seca</b>	gr	487.53	495.5

<b>P.E. Masa</b>	2.64 (gr/cm3)
<b>P.E. Masa sss</b>	2.63 (gr/cm3)
<b>P.E. Aparente</b>	2.77 (gr/cm3)
<b>% Absorción</b>	1.75 %

**Fuente:** Resultados del laboratorio.

*Interpretación:* Se tuvo como resultado que el peso específico es de 2.63 gr/cm3 y su porcentaje de absorción es de 1.75% de dicho material.

#### 4.2. DISEÑO DE MEZCLA.

**Tabla 15.** Diseño de mezcla  $F'c=210\text{kg/cm}^2$

Descripción	Origen	Cantidad para 1m3 de UND	Proporción de mezcla
-------------	--------	--------------------------	----------------------

			concreto		en volumen.
<b>Cemento</b>	Portland tipo I	Sol	346.97	kg	1
<b>Agregado fino</b>	Arena	Cantera Pachachaca	700.37	Kg	1.90
<b>Agregado grueso</b>	Piedra chancada de 1/2"	Cantera Ballón	912.14	kg	2.70
<b>agua</b>	-----		192.42	lt	
<b>R/agua cemento</b>		0.56			
<b>Slump</b>		3"	Pulg		
<b>Factor Cemento</b>		8.72	Bl/m3		
<b>Porcentaje de Cemento</b>		16.3%	%		

Fuente: Elaboración del tesista.

**Interpretación:** De los ensayos obtenidos de los materiales se pudo realizar el diseño de mezcla para un concreto de  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ . Fijando así que para  $1\text{m}^3$  de concreto su dosificación en volumen es 1:1.90 AF:2.70 AG.

**Tabla 16.** Diseño de mezcla  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ , reemplazando 15% de vidrio triturado.

			Cantidad para 1m3 de concreto	UND	Proporción de mezcla en volumen.
<b>Cemento</b>	Portland tipo I	Sol	346.97	kg	1
<b>Agregado fino</b>	Arena	Cantera Pachachaca	595.05	Kg	1.90
<b>Agregado grueso</b>	Piedra chancada de 1/2"	Cantera Ballón	912.14	kg	2.70
<b>Vidrio triturado</b>	vidrio potable	desechos	105.05	kg	
<b>agua</b>			192.42	lt	
<b>R/agua cemento</b>		0.56			
<b>Slump</b>		3"	Pulg		

<b>Factor Cemento</b>	8.72	Bls/m3
<b>Porcentaje de Cemento</b>	16.3%	%

**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Interpretación:** En la tabla anterior se puede visualizar el diseño de mezcla para un concreto de  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ . Añadiendo el 30% de vidrio molido. Fijando así que para  $1\text{m}^3$  de concreto su dosificación en volumen es 1:1.90 AF:2.70 AG:30%VIDIRO.

### 4.3. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.

#### PRUEBA DE VARIACIÓN DIMENSIONAL.

**Tabla 17.** Variación dimensional de la unidad de albañilería sin incorporar vidrio molido.

<b>DIMENSIÓN ANALIZADA</b>
<b>BLOQUE DE CONCRETO</b>
<b>TIPO P 400x200x120 (mm)</b>

<b>CÓDIGO</b>	<b>LARGO(mm)</b>	<b>ANCHO(mm)</b>	<b>ALTO(mm)</b>
<b>M-01</b>	399.00	201.00	121.00
<b>M-02</b>	400.00	202.00	121.00
<b>M-03</b>	398.00	203.00	120.00
<b>M-04</b>	398.00	204.00	121.00
<b>M-05</b>	399.00	202.00	121.00
<b>M-06</b>	399.00	201.00	121.00
<b>M-07</b>	398.00	203.00	120.00
<b>M-08</b>	400.00	203.00	120.00
<b>M-09</b>	399.0	202.00	121.00
<b>M-10</b>	398.00	205.00	120.00
<b>PROMEDIO</b>	398.800	202.600	120.600
<b>VARIACIÓN(%)</b>	0.300	1.3	0.500
<b>CV</b>	0.20	0.62	0.43

Fuente: Elaboración del tesista.

MEDIDA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
varianza	0.622	1.600	0.267
Desviación estándar	0.789	1.265	0.516
Coeficiente de Variación	0.20	0.62	0.43

*Interpretación:* La variación dimensional del bloque patrón está dentro de los parámetros de la norma E-0.70.

**Tabla 18.** Variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando 15% de vidrio molido.

DIMENSION ANALIZADA	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P 30% vidrio	
LARGO (mm)	400
ANCHO (mm)	200
ALTO (mm)	120

CODIGO	LARGO(mm)	ANCHO(mm)	ALTO(mm)
M-01	398.00	202.00	121.00
M-02	400.00	202.00	120.00
M-03	398.00	203.00	121.00
M-04	399.00	203.00	120.00
M-05	399.00	202.00	121.00
M-06	399.00	201.00	120.00
M-07	399.00	202.00	120.00
M-08	400.00	203.00	121.00

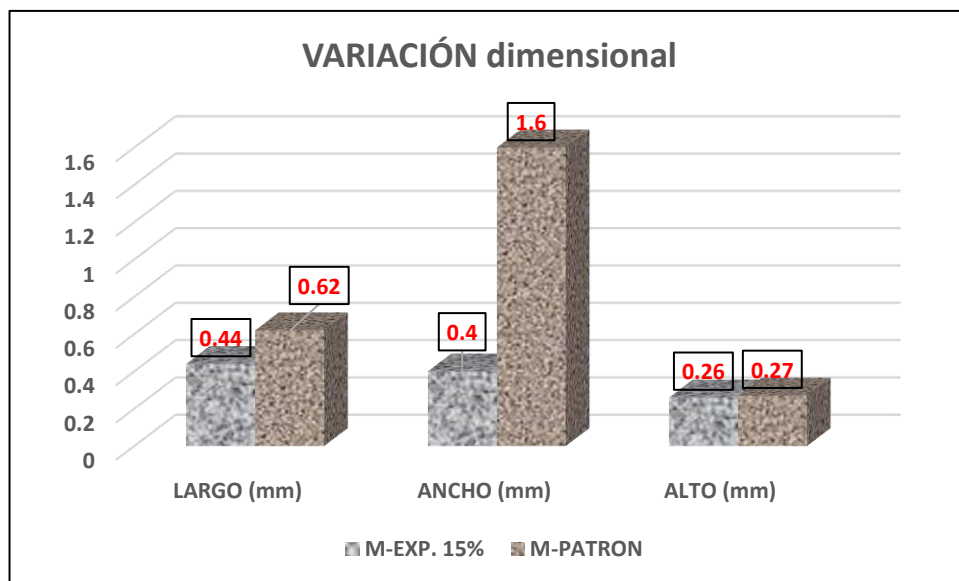
<b>M-09</b>	399.00	202.00	121.00
<b>M-10</b>	399.00	202.00	121.00
<b>PROMEDIO</b>	399.00	202.200	120.600
<b>VARIACIÓN(%)</b>	0.250	1.100	0.500
<b>CV</b>	0.17	0.31	0.43

<b>MEDIDA</b>	<b>LARGO (mm)</b>	<b>ANCHO (mm)</b>	<b>ALTO (mm)</b>
<b>varianza</b>	0.444	0.400	0.267
<b>Desviación estándar</b>	0.667	0.632	0.516
<b>Coefficiente de Variación</b>	0.17	0.31	0.43

**Fuente:** Elaboración del tesista.

*Interpretación:* La variación dimensional del bloque experimental con 15% de vidrio molido obtuvo mínima variación dimensional en sus 3 lados. Por lo tanto, se puede decir que está dentro de la norma E- 0.70.

**Figura 16.** Gráfico comparativo.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

Interpretación: En el gráfico se puede ver que la M- experimental tiene menor variación dimensional con respecto a la M-P.

### ENSAYO DE ALABEO.

**Tabla 19.** *Concavidad de la muestra patrón.*

CÓDIGO	CONCAVIDAD				PROM
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		
M-01	0.00	2.00	0.00	3.00	1.25
M-02	0.00	3.00	0.00	2.00	1.25
M-03	0.00	2.00	0.00	4.00	1.50
M-04	0.00	3.00	0.00	4.00	1.75
M-05	0.00	2.00	2.00	1.00	1.25
M-06	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50
M-07	0.00	1.00	0.00	2.00	0.75
M-08	1.00	2.00	2.00	2.00	1.75
M-09	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50
M-10	0.00	1.00	1.00	2.00	1.00
<b>PROMEDIO (mm)</b>					<b>1.3</b>

Fuente: Elaboración del tesista.

**Tabla 20.** *Convexidad de la muestra patrón.*

CÓDIGO	CONVEXIDAD				PROM
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		
M-01	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50
M-02	0.00	1.00	0.00	2.00	0.75
M-03	0.00	1.00	0.00	2.00	0.75
M-04	0.00	3.00	0.00	1.00	1.00
M-05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
M-06	0.00	2.00	1.00	1.00	1.00
M-07	1.00	1.00	0.00	1.00	0.75
M-08	1.00	1.00	0.00	1.00	0.75
M-09	0.00	1.00	2.00	1.00	1.00
M-10	2.00	2.00	1.00	1.00	1.50

---

**PROMEDIO (mm)**

**0.9**

**Fuente:** Elaboración del tesista.

*Interpretación:* De las unidades ensayadas se obtuvo que la concavidad de los bloques de concreto es de 1.3mm y su convexidad es de 0.9mm. asumiendo que están dentro de los parámetros establecidos en la norma E- 070.

**Tabla 21.** *Concavidad de la muestra experimental 15% de vidrio.*

CÓDIGO	CONCAVIDAD				
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	PROM	
M-01	1.00	3.00	1.00	2.00	1.75
M-02	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50
M-03	0.00	2.00	1.00	3.00	1.50
M-04	0.00	1.00	1.00	2.00	1.00
M-05	1.00	2.00	0.00	1.00	1.00
M-06	1.00	2.00	1.00	1.00	1.25
M-07	0.00	1.00	1.00	1.00	0.75
M-08	0.00	3.00	1.00	1.00	1.25
M-09	1.00	4.00	2.00	2.00	2.25
M-10	1.00	1.00	2.00	1.00	1.25
<b>PROMEDIO (mm)</b>					<b>1.4</b>

**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Tabla 22.** *Convexidad de la muestra experimental 15% de vidrio.*

CÓDIGO	CONVEXIDAD				
	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR	PROM	
M-01	1.00	1.00	1.00	2.00	1.25
M-02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
M-03	1.00	1.00	1.00	3.00	1.50
M-04	1.00	2.00	1.00	2.00	1.50
M-05	0.00	1.00	2.00	2.00	1.25
M-06	0.00	1.00	2.00	2.00	1.25
M-07	0.00	2.00	1.00	3.00	1.50
M-08	1.00	2.00	1.00	1.00	1.25

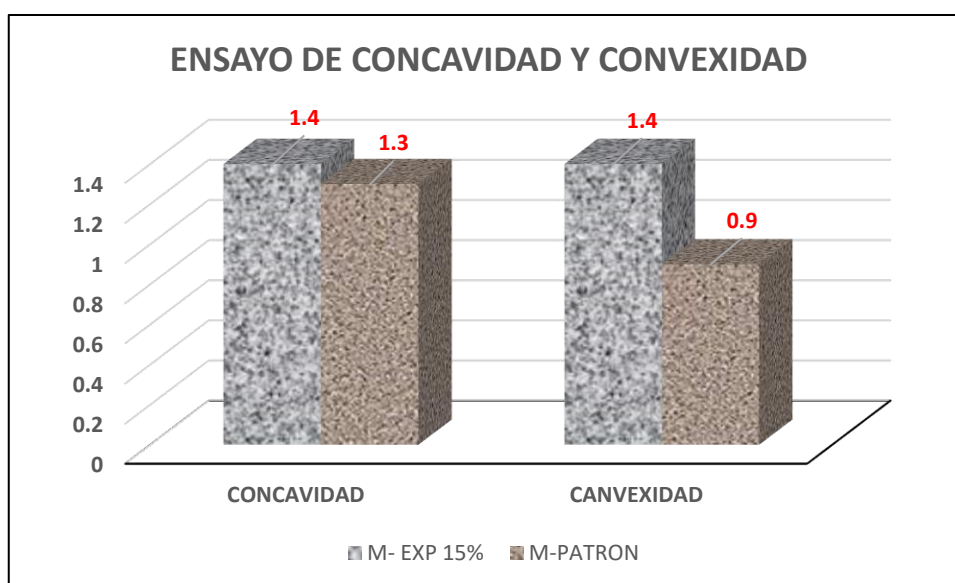


<b>M-09</b>	1.00	2.00	1.00	2.00	1.50
<b>M-10</b>	1.00	1.00	2.00	3.00	1.75
<b>PROMEDIO (mm)</b>					<b>1.40</b>

**Fuente:** Elaboración del tesista.

*Interpretación:* De las 10 unidades experimentales se obtuvo que la concavidad de los bloques de concreto es de 1.4mm y su convexidad es de 1.4mm. Por lo cual si cumple con los parámetros.

**Figura 17.** Gráfico comparativo de concavidad y convexidad.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

*Interpretación:* Del gráfico anterior se puede visualizar que la muestra experimental tiene mayor falla a las pruebas cóncavas y convexas.

### ENSAYO DE ABSORCIÓN.

**Tabla 23.** Absorción de la muestra patrón.

CÓDIGO	NATURAL	PESO (gr)		ABSORCIÓN (%)
		SECO	SUMERGIDO 24H	

<b>M-01</b>	9761.0	9371.0	9860.0	5%
<b>M-02</b>	9760.0	9360.0	9863.0	5%
<b>M-03</b>	9758.0	9363.0	9850.0	5%
<b>M-04</b>	9761.0	9370.0	9843.0	5%
<b>M-05</b>	9760.0	9358.0	9848.0	5%
<b>PROMEDIO</b>				<b>5%</b>

**Fuente:** Elaboración del tesista.

Interpretación: Los bloques de concreto patrón obtuvieron una absorción del 5%.

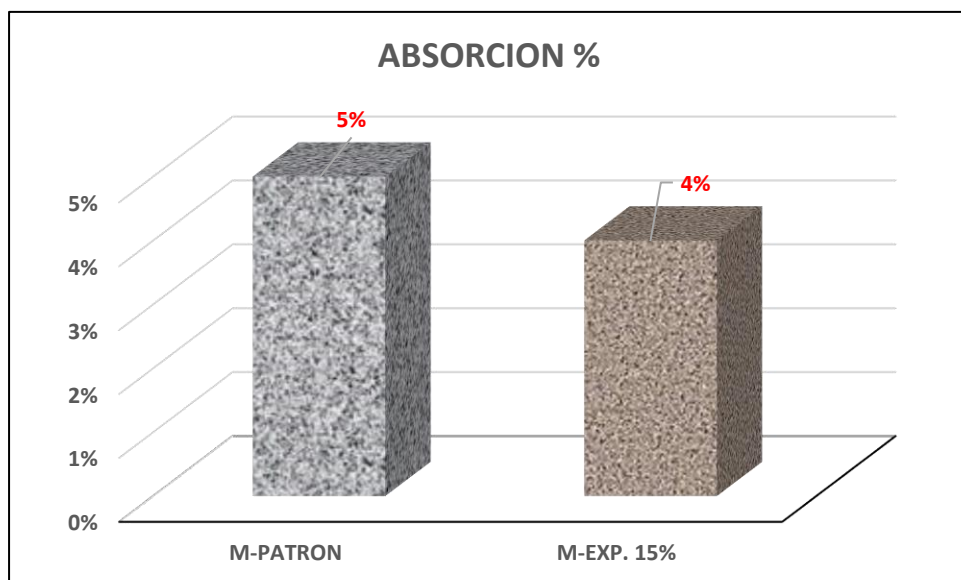
**Tabla 24.** *Absorción de la muestra experimental 15% de vidrio molido.*

<b>CODIGO</b>	<b>PESO (gr)</b>			<b>ABSORCION (%)</b>
	<b>NATURAL</b>	<b>SECO</b>	<b>SUMERGIDO 24H</b>	
<b>M-01</b>	9758.0	9365.0	9780.0	4%
<b>M-02</b>	9759.0	9368.0	9795.0	55
<b>M-03</b>	9761.0	9359.0	9775.0	4%
<b>M-04</b>	9760.0	9365.0	9785.0	4%
<b>M-05</b>	9759.0	9359.0	9776.0	4%
<b>PROMEDIO</b>				<b>4%</b>

**Fuente:** Elaboración del tesista.

Interpretación: Las muestras experimentales mostraron una absorción del 4%.

**Figura 18.** Gráfico comparativo de absorción de la muestra patrón y experimental 15% de vidrio molido.



**Fuente:** Elaboración del tesista.

Interpretación: Entre la muestra patrón y experimental se observó que es mínima la diferencia de absorción, la muestra patrón presentó un 5% de absorción y el experimental presentó 4% de absorción.

#### 4.4. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA BLOQUETA DE CONCRETO.

**RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE LAS BLOQUETA DE CONCRETO DE LA MUESTRA PATRÓN. EDAD 7, 14 Y 28 DÍAS.**

**Tabla 25.** Resistencia a la compresión de la muestra patrón. Edad 7 días.

Resistencia a la compresión de 7 días de edad					
N° de Muestra	Ancho (cm)	Largo (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	f' b (kg/cm <sup>2</sup> )
M-1	12	40	480	2548	5.31
M-2	12	40	480	2865	5.97
M-3	12	40	480	2465	5.14
M-4	12	40	480	2655	5.53
M-5	12	40	480	2755	5.74
Promedio					<b>5.54</b>

<b>Promedio</b>	<b>5.54</b>
-----------------	-------------

<b>Desv. S.</b>	0.332
<b>f´b</b>	<b>5.20</b>
<b>CV</b>	6.00

Fuente: Elaboración del tesista.

**Tabla 26.** Resistencia a la compresión de la muestra patrón. Edad 14 días

<b>Resistencia a la compresión de 14 días de edad</b>					
<b>N° de Muestra</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>PU (kg)</b>	<b>f´b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
<b>M-1</b>	12	40	480	5875	12.24
<b>M-2</b>	12	40	480	5665	11.80
<b>M-3</b>	12	40	480	5685	11.84
<b>M-4</b>	12	40	480	5835	12.16
<b>M-5</b>	12	40	480	5740	11.96
<b>Promedio</b>					<b>12.00</b>

<b>Promedio</b>	12.00
<b>Desv. S.</b>	0.192
<b>f´b</b>	<b>11.81</b>
<b>CV</b>	1.60

Fuente: Elaboración del tesista.

**Tabla 27.** Resistencia a la compresión de la muestra patrón. Edad 28 días

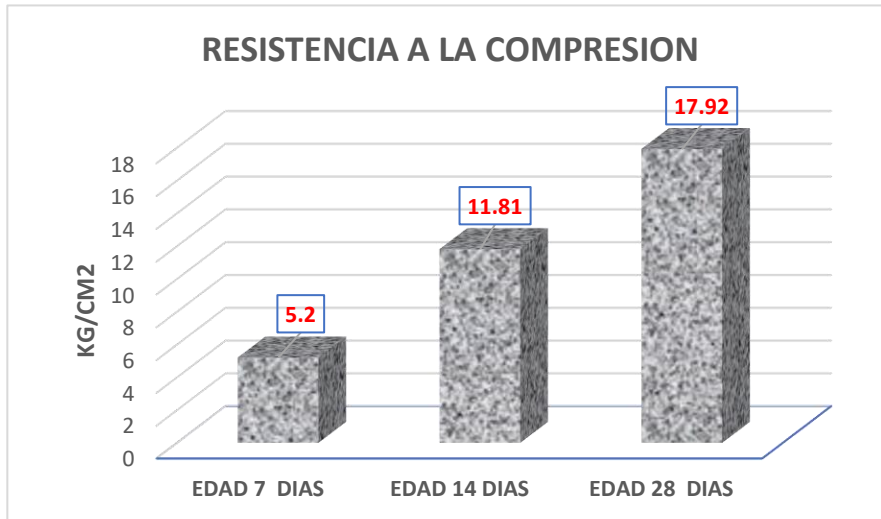
<b>Resistencia a la compresión de 28 días de edad</b>					
<b>N° de Muestra</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>PU (kg)</b>	<b>f´b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
<b>M-1</b>	12	40	480	8575	17.86
<b>M-2</b>	12	40	480	8755	18.24
<b>M-3</b>	12	40	480	8955	18.66
<b>M-4</b>	12	40	480	8655	18.01
<b>M-5</b>	12	40	480	8925	18.59
<b>Promedio</b>					<b>18.27</b>

<b>Promedio</b>	18.27
<b>Desv. S.</b>	0.349
<b>f´b</b>	<b>17.92</b>
<b>CV</b>	1.91

Fuente: Elaboración del tesista.

Interpretación: Los bloques de concreto sometidos a la prueba de resistencia de compresión a una edad de 7 días obtuvo una  $f'_{b}= 5.2 \text{ kg/cm}^2$ , a los 14 días obtuvo  $f'_{b}= 11.81 \text{ kg/cm}^2$  y a los 28 días se ha obtenido  $f'_{b}=17.92 \text{ kg/cm}^2$ .

**Figura 19.** Gráfico de resistencia a la compresión muestra patrón. PROMEDIO



Fuente:

Elaboración del tesista.

### RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL EDAD 7, 14 Y 28 DÍAS.

**Tabla 28.** Resistencia a la compresión de la muestra experimental. Edad 7 días.

Resistencia a la compresión de 7 días de edad. EXP-15%					
N° de Muestra	Ancho (cm)	Largo (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	$f'_{b}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
M-1	12	40	480	2885	6.01
M-2	12	40	480	2955	6.16
M-3	12	40	480	2855	5.95
M-4	12	40	480	2985	6.22
M-5	12	40	480	2995	6.24
Promedio					<b>6.11</b>

Promedio	6.11
Desv. S.	0.659
$f'_{b}$	<b>5.46</b>
CV	10.78

Fuente: Elaboración del tesista.

**Tabla 29.** Resistencia a la compresión de la muestra experimental. Edad 14 días.

Resistencia a la compresión de 14 días de edad. EXP-15%					
N° de Muestra	Ancho (cm)	Largo (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	f' b (kg/cm <sup>2</sup> )
M-1	12	40	480	6255	13.03
M-2	12	40	480	6355	13.24
M-3	12	40	480	6345	13.22
M-4	12	40	480	6455	13.45
M-5	12	40	480	6465	13.47
Promedio					<b>13.28</b>

<b>Promedio</b>	13.28
<b>Desv. S.</b>	1.444
<b>f' b</b>	<b>11.84</b>
<b>CV</b>	10.87

Fuente: Elaboración del tesista.

**Tabla 30.** Resistencia a la compresión de la muestra experimental. Edad 28 días.

Resistencia a la compresión de 28 días de edad. EXP-15%					
N° de Muestra	Ancho (cm)	Largo (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	f' b (kg/cm <sup>2</sup> )
M-1	12	40	480	9255	19.28
M-2	12	40	480	9355	19.49
M-3	12	40	480	9265	19.30
M-4	12	40	480	9455	19.70
M-5	12	40	480	9255	19.28
Promedio					<b>19.41</b>

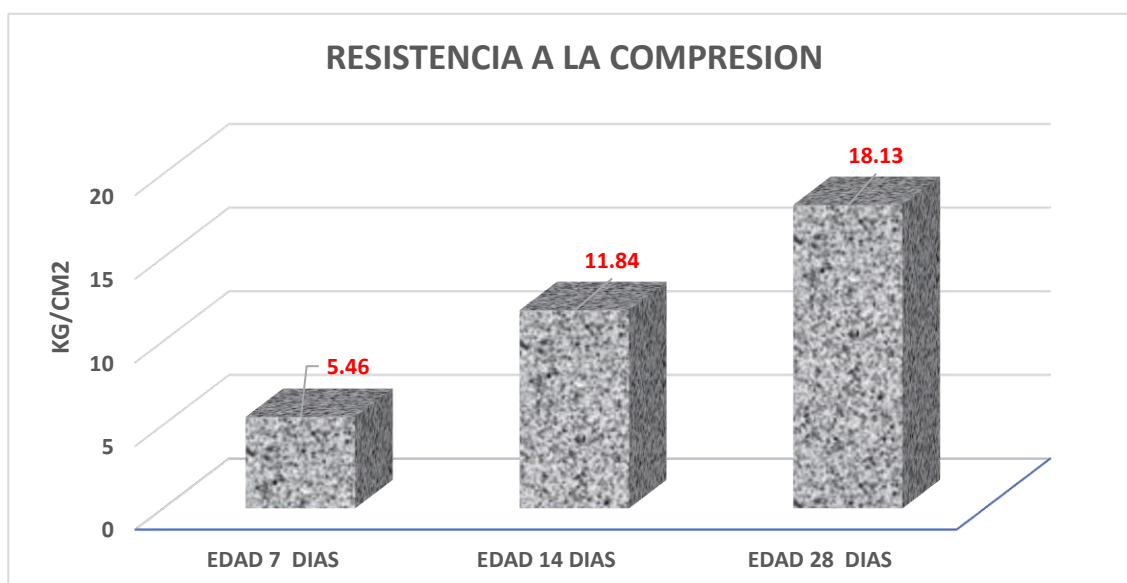
<b>Promedio</b>	19.41
<b>Desv. S.</b>	1.285
<b>f' b</b>	<b>18.13</b>
<b>CV</b>	6.62

Fuente: Elaboración del tesista.

Interpretación: Los bloques experimentales con 15% de vidrio sometidos a la prueba de resistencia de compresión a una edad de 7 días obtuvo una f' b= 5.46

kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días obtuvo  $f'_b = 11.84$  kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días se ha obtenido  $f'_b = 18.13$  kg/cm<sup>2</sup>.

**Figura 20.** Gráfico de resistencia a la compresión muestra experimental. PROMEDIO.



Fuente: Elaboración del tesista.

#### 4.5. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS.

**Tabla 31.** Prueba de resistencia axial en pilas. *Muestra Patrón- edad 28 días*

Muestra	Fecha de elaboración de la pila	Fecha de ensayo	Carga (kg)	F <sub>m</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>m</sub> Corregido
Pila- 01	30/05/22	27/06/22	19327.95	40.27	39.60
Pila- 02	30/05/22	27/06/22	19124.02	39.84	39.18
Pila- 03	30/05/22	27/06/22	18909.89	39.40	38.73
<b>Promedio</b>					39.17
<b>Des. E.</b>					0.44
<b>Prom – Des.</b>					38.73

**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Interpretación:** La resistencia a la compresión axial de la muestra patrón se tuvo un promedio de  $F'm = 38.73 \text{ kg/cm}^2$ .

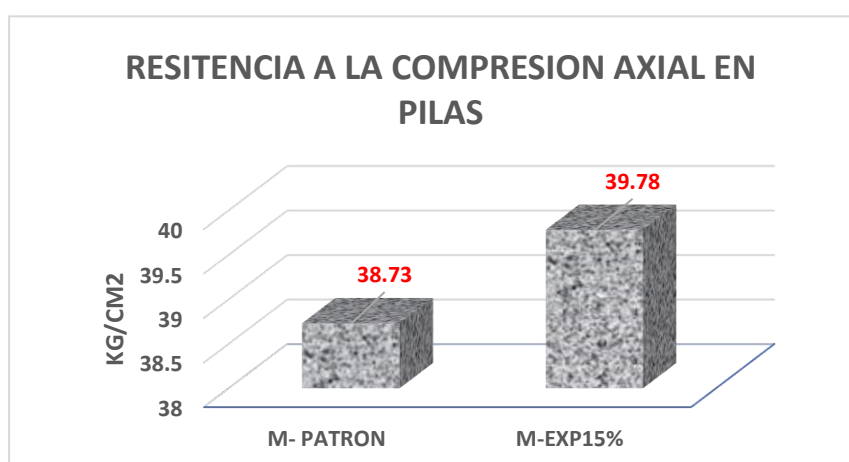
**Tabla 32.** *Ensayo de resistencia axial en pilas Muestra Experimental- edad 28 días.*

Muestra	Fecha de elaboración de la pila		Fecha de ensayo	Carga (kg)	F'm (kg/cm <sup>2</sup> )	F'm Corregido
<b>Pila- 01</b>	30/05/22		27/06/22	19939.76	41.54	40.88
<b>Pila- 02</b>	30/05/22		27/06/22	19664.45	40.97	40.30
<b>Pila- 03</b>	30/05/22	27/06/22	19419.72	40.46	39.79	
<b>Promedio</b>					40.32	
<b>Des. E.</b>					0.54	
<b>Prom – Des.</b>					39.78	

**Fuente:** Elaboración del tesista.

**Interpretación:** Las muestras experimentales presentaron buena resistencia a la compresión axial en pilas llegando a tener un promedio de  $F'm = 39.78 \text{ kg/cm}^2$ .

**Figura 21.** Resistencia a la compresión axial M-P y M-exp.



**Fuente:** Elaboración del tesista



## V. DISCUSIÓN

### Discusión 01

Según Chavez (2018), en su trabajo de pregrado tiene como objetivo analizar las propiedades físicas y mecánicas de los bloques de mortero con cemento. Teniendo como resultados que a los 28 días alcanzó una resistencia de  $f'_{b}= 50\text{kg/cm}^2$ . Comparando con los resultados obtenidos en esta investigación la muestra experimental que esta compuesta con vidrio molido en 15% a sus 28 días de curado solo alcanzaron una resistencia de  $f'_{b}= 18 \text{ kg/cm}^2$ . Al analizar diferentes resultados se puede decir que es por el tipo de material que se empleó en diferentes investigaciones.

### Discusión 02

Según Campoverde (2019) su objetivo fue de comparar las propiedades físicas y mecánicas de un bloque tradicional con otro que fue añadido con vidrio triturado. Añadió en dos porcentajes que fueron de 10% y 30%. Llegando al resultado que cuando más se añade el vidrio al concreto este baja su resistencia a la compresión. Según los resultados de esta investigación se añadió en 15 % y su resistencia fue de  $f'_{b}= 18.13 \text{ kg/cm}^2$  superando a la muestra patrón. Analizando ambas investigaciones se puede decir que la incorporación de vidrio al concreto en cantidades menores son aceptables y están dentro de los parámetros de la norma E- 0.70.

## VI. CONCLUSIÓN

**OG1:** Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio triturado.

Las propiedades físicas y mecánicas de las muestras experimentales presentaron valores aceptables. Por lo cual se puede decir que son aptos para poder ser utilizados en diferentes tipos de construcciones.

OE1 Determinar la variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido

Su variación dimensional del bloque de concreto con vidrio en 15% fue menor que el bloque patrón. Concluyendo así que los bloques de concreto con incorporación de vidrio molido tienen la misma adherencia que los bloques de concreto tradicional hacia los moldes.

**Tabla 33.** *Análisis comparativo.*

	VARIACIÓN DIMENSIONAL		
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTL (mm)
<b>M- PATRON</b>	0.622	1.600	0.267
<b>M- EXP.</b>	0.444	0.632	0.516

Fuente: Elaboración del tesista.

OE2 Determinar el alabeo de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido. De los resultados obtenidos en el ensayo de alabeo se puede observar que la muestra experimental dio similares resultados entre concavidad y convexidad.

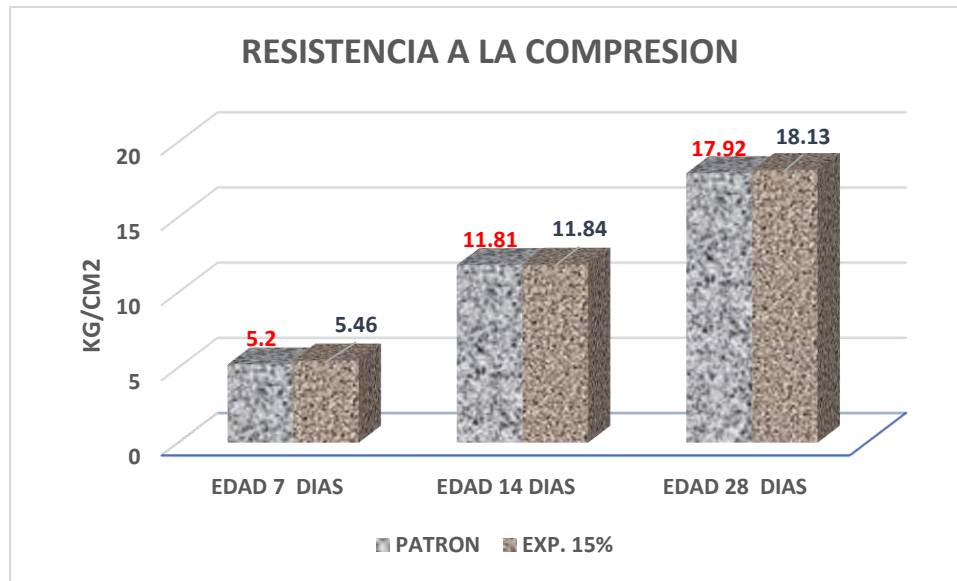
**Tabla 34.** *Análisis comparativo del ensayo de alabeo.*

	ALABEO	
	CONCAVIDAD (mm)	CONVEXIDAD (mm)
<b>M- PATRON</b>	1.3	0.9
<b>M- EXP.</b>	1.4	1.4

Fuente: Resultados del laboratorio.

OE3 Determinar la resistencia a la compresión de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido.

**Figura 22.** ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESISTENCIAS



Fuente: Elaboración del tesista.

De la figura anterior se puede observar que las resistencias de la muestra experimental incrementan en pequeño porcentaje respecto a la muestra patrón. Se puede concluir que el vidrio en una cantidad mayor al ser incorporado al concreto puede aumentar su resistencia a la compresión.

OE4 Determinar la absorción de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido.

Los resultados obtenidos de la prueba de absorción en la M-P su contenido de humedad es de 5% y de la muestra experimental fue de 4%. Llegando a la conclusión que el vidrio incorporado en el concreto no altera mucho las propiedades de absorción.

## VII. RECOMENDACIONES.

Se recomienda incorporar vidrio molido mayor al 15%, también incorporar otro tipo de componentes en cual nos permite aumentar las cualidades de las propiedades físicas y mecánicas.

Se debe tener más control en el proceso de elaboración de los bloques de concreto para así poder tener mejor calidad de dichas unidades.

Se recomienda controlar el temple del concreto cuando se inicia la fabricación del bloque de concreto. El cual nos permitirá no tener muchos errores en los ensayos de variación dimensional y alabeo.

### Referencias

- Alejandro, N. C. (Julio de 2014). Propiedades Geométricas de los Bloques y la Manpostería de Concreto. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 24. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/13929>
- Ana C. Borbon, R. E. (22 de Febrero de 2010). Determinación Experimental y Contrastes Numérico de la Resistencia Térmica de un Muro de Bloques de Concreto Hueco. (U. d. Sonora, Ed.) *Información Tecnológica*, 21(6), 13.
- Arrieta Freyre Javier, P. D. (2001). *Fabricación de Bloques de Concreto con una Mesa Vibradora, [Trabajo de pregrado, Universidad de Ingeniería]*. Repositorio Institucional.
- Benitez, J. (2014). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques huecos de concreto con la adición de fibra de polipropileno. ; [Trabajo de Pregrado, Universidad Republica Bolivariana de Venezuela]*. Repositorio Institucional.
- Campoverde Toledo, M. C., & Juarez Alzamora, P. d. (2019). *Comparación del bloque de concreto tradicional con otro bloque añadiendo vidrio triturado para las edificaciones de la ciudad de Piura, 2018; [ trabajo de pregrado, Universidad César Vallejo]*. Repositorio Institucional, Piura.
- Chavez Broncano, M. A. (2018). *Diseño de Bloquetas con Mortero de Cemento para Uso en Muros de ALBAÑILERÍA-Puente Piedra-Lima,2018 [ trabajo de pregrado, Universidad César Vallejo]*. Repositorio Institucional.

- Fernandez Baqueiro L, M. G. (Agosto de 2009). Determinación de la resistencia a compresión diagonal y el módulo de cortante de la mampostería de bloques hueco de concreto. *Revista Academica de Ingeniería*, 13. doi:46713053005
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. Sexta edición). Mc Graw Hill Editores.
- Idrogo Salazar, E. (2015). *Determinación de la Resistencia a Compresión Diagonal y el Módulo de la Mampostería de Bloques Huecos de Concreto elaborados Artesanalmente en la Ciudad de Cajamarca [ trabajo de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]*. Repositorio Institucional.
- L. Escamirosa, R. A. (abril de 2018). Evaluación sísmica en dos prototipos de viviendas rural construidos con bloques de concreto hueco, en Ocuilpa de Juarez, Chiapas, Mexico. *Revista ingeniería de construcción*, 33. doi:10.4067/S0718-50732018000100029
- Martinez Cruz Juan Noe, M. V. (2020). *"Influencia de la VARIACIÓN de la geometría interna en bloques de concreto tipo 14 sobre su absorción y resistencia a la compresión"*[Trabajo de pregrado,Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional.
- Navas Carro, A. (Julio de 2014). Propiedades geométricas de los bloques y la mampostería de concreto. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 24. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/ingenieria/article/view/13929>
- Ñaupas Paitan, H., Palacios Vilela, J. J., Valdivia Dueñas, M. R., & Romero Delgado, H. E. (2013). *Metodología de la Investigación*. Ediciones de la U. Obtenido de [www.edicionesdelau.com](http://www.edicionesdelau.com)
- Oseda, G. D. (05 de Febrero de 2009). *Calameo*. Obtenido de <https://es.calameo.com/books/000501353b7b11afc3cc3>
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2018). Diario Peruano. E.070 *ALBAÑILERÍA*. Lima.

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2018). Diario Peruano. E.070 ALBAÑILERÍA. Lima.

Rios Vasquez, F. (2019). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de ALBAÑILERÍA de arcilla fabricada artesanalmente en la ciudad de Huánuco durante el año 2017 [Titulo de Ingeniero Civil; Universidad Continental]*. Repositorio Institucional.

Ruiz, B. C. (2013). Instrumentos y Técnica de Investigación Educativa. Houston, Texas. Usa.

San Bartolome A., Q. D. (2014). *Diseño y construcción de estructuras sismo resistente de ALBAÑILERÍA Lima*. Pontifica Universidad Catolica del Perú.

Selene, R. R. (2020). *"Otimización del Proceso de Fabricación de Bloques de Concreto en la Empres Ricplacan S.A"[Trabajo de Pregrado; Universidad de Guayaquil]*. Repositorio Institucional.

## ANEXOS

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Dependiente: Propiedades Físicas y Mecánicas		
			Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
¿Cuál serán las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?	Evaluar las propiedades físicas y mecánicas de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022	La implementación del vidrio molido en las bloquetas de concreto mejorará en sus propiedades físicas y mecánicas en la provincia de Abancay, Apurímac-2022	Alabeo	(mm)	NTP 399.613
			Variación Dimensional		
			Succión Porcentaje de Vacíos	%	NTP 399.604
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	Resistencia a la compresión axial en pilas.	Kg/cm <sup>2</sup>	NTP 399.604
¿Cuál será la variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?	Determinar la variación dimensional de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Mediante la variación dimensional se obtendrán los valores de las bloquetas incorporando vidrio molido de concreto en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Absorción	%	NTP 399.613
¿Cuál será el alabeo de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?	Determinar el alabeo de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Mediante el alabeo se obtendrán los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	<b>Variable Independiente: Bloquetas de Concreto</b>		
¿Cuál será la resistencia a la compresión axial de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?	Determinar la resistencia a la compresión axial de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Mediante la resistencia a la compresión axial se obtendrán los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Dosificación para las Bloquetas de Concreto	Arena fina Confitillo Agua Cemento	Ficha de recolección de datos
¿Cuál será la absorción de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022?	Determinar la absorción de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Mediante la absorción se obtendrán los valores de las bloquetas de concreto incorporando vidrio molido en la provincia de Abancay, Apurímac-2022.	Proceso de elaboración	Dosificación de materiales Mezclado Moldeado Secado	Ficha de recolección de datos

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS	Las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería nos permiten encontrar la diferencia entre unidades de albañilería, ya sea en estructura o en el comportamiento ante algún efecto físico o mecánico. Rios (2019)	Se determinarán las propiedades físicas mediante los ensayos de alabeo y variación dimensional, y las propiedades mecánicas se obtendrán mediante los ensayos de compresión axial y absorción.	Alabeo Variación Dimensional Succión	(mm)	Razón
			Porcentaje de vacíos	%	Razón
			Resistencia a la compresión axial en pilas	Kg/cm <sup>2</sup>	Razón
			Absorción	%	Razón
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO	Las bloquetas de concreto es uno de los materiales básico relacionado a las construcciones civiles, los cuales son elaborados a base de arena fina, confitillo, cemento y agua RNE (2018)	Las bloquetas de concreto son unidades de albañilerías, son componentes principales para las viviendas de albañilería confinada el cual deben cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Peruana E- 0.70	Dosificación para las Bloquetas de Concreto	Arena fina Confitillo Agua Cemento	Razón
			Proceso de elaboración	Dosificación de materiales Mesclado Moldeado Secado	Nominal



## PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 01: SE REALIZA EL ENSAYO DE ALABEO AL BLOQUE DE CONCRETO



FOTO 02: SE REALIZA EL ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DEL BLOQUE DE CONCRETO



FOTO 03: SE REALIZA EL ENSAYO DE SUCCION DEL BLOQUE DE CONCRETO



FOTO 04: SE REALIZA EL ASENTADO DEL LOS BLOQUES DE CONCRETO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA AXIAL



FOTO 05: SE REALIZA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION.



FOTO 06: SE REALIZA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA MUESTRA EXPERIMENTAL.





FOTO 07: SE REALIZA EL ENSAYO DE RESISTENCIA AXIAL DE LAS PILA. TOMA DE MEDIDAS.



FOTO 08: SE REALIZA EL ENSAYO DE RESISTENCIA AXIAL DE LAS PILAS DE BLOQUE DE CONCRETO.

# VALIDACION DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
Escuela de Ingeniería civil

## ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

I. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de las Bloquetas de Concreto incorporando vidrio molido en Abancay, Apurímac - 2022"


II. TESISTA: ALEXANDER DIAZ AYMARA

III. DATOS GENERALES:  
 Apellidos y Nombres del Experto: Hilares Pumapillo Fredy  
 Código CIP: 170678  
 Correo electrónico: hilaryu@gmail.com  
 Profesión: Ingr. Civil


## IV. VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Validez nula	Validez baja	Valida	Muy valida	Excelente validez	Validez perfecta
		0 - 0.53	0.54-0.59	0.60-0.65	0.66-0.71	0.72-0.99	1
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					0.95	
OBJETIVIDAD	Están expresados en formatos entendibles y medibles.					0.95	
CONSISTENCIA	Existe una lógica en los contenidos y relación con la teoría.					0.80	
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					0.85	
PERTINENCIA	Las categorías de respuesta y sus valores son apropiados					0.90	
TOTAL						4.45	
PROMEDIO DE VALIDEZ						0.89	

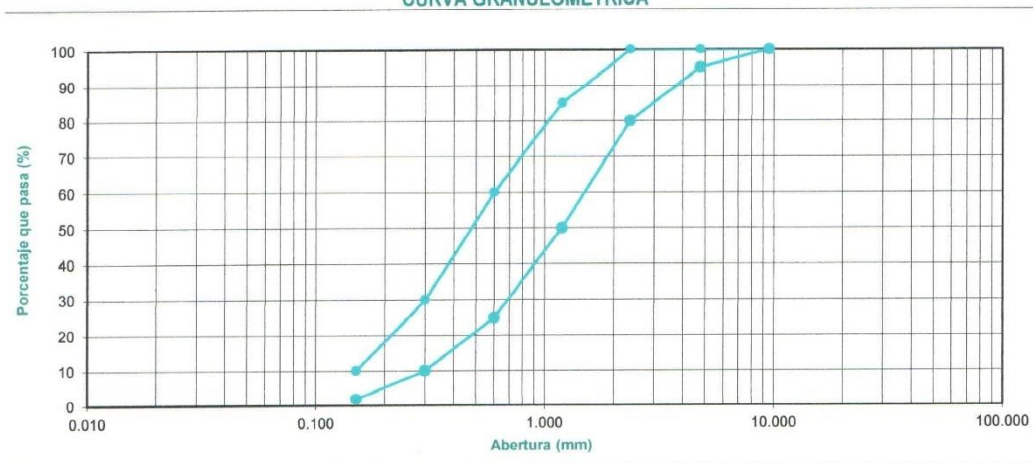
V. Valoración de la validez: 0.89

  
 Fredy Hilares Pumapillo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 170678

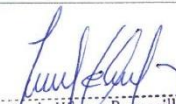
Firma


 <p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)</p> <p><b>LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b></p>								
TÍTULO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022"				FECHA :				
TESISTA : ALEXANDER DIAZ AYMARA								
UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC								
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>								
MATERIAL :				TAMAÑO MÁXIMO :				
				Peso inicial seco :				
				Peso lavado seco :				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200						OBSERVACIONES: TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO.	
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.050							
1/2"	12.500						MÓDULO DE FINEZA:	
3/8"	9.500							
Nº 4	4.750							
Nº 8	2.360							
Nº 16	1.190							
Nº 30	0.600							
Nº 50	0.300							
Nº 100	0.150							

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\_\_\_\_\_  
LABORATORISTA

  
 Fredy Hilares Pumanillo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 170678  
 \_\_\_\_\_  
 ING. RESPONSABLE



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

---

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**TÍTULO :** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"  
**FECHA :** \_\_\_\_\_  
**TESISTA :** ALEXANDER DIAZ AYMARA  
**UBICACIÓN :** ABANCAY - APURIMAC

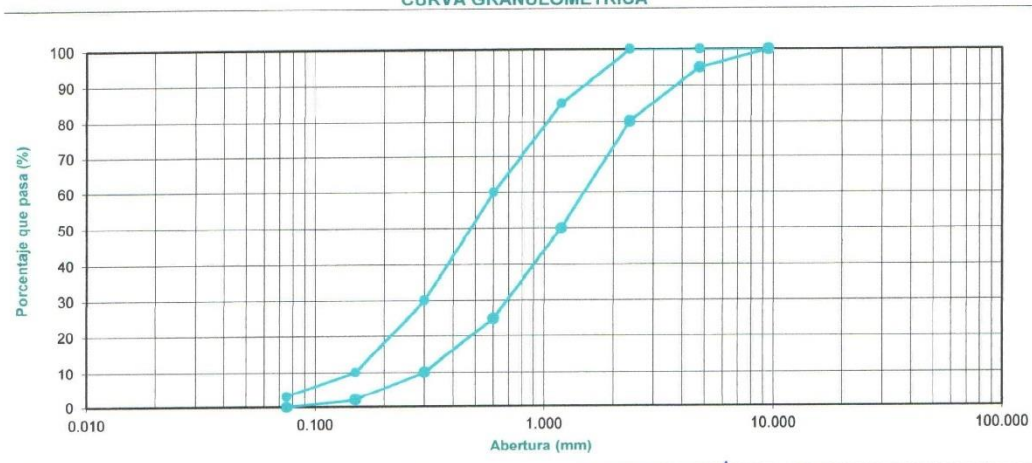
---

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA :** \_\_\_\_\_ **TAMAÑO MÁXIMO :** \_\_\_\_\_  
**CANTERA :** \_\_\_\_\_ **Peso inicial seco :** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ **Peso lavado seco :** \_\_\_\_\_

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						OBSERVACIONES: TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
Nº 4	4.750						
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						MÓDULO DE FINEZA:
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
< Nº 200	FONDO						

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\_\_\_\_\_  
LABORATORISTA



Fredy Hilares Pumapillo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 170678

\_\_\_\_\_  
ING. RESPONSABLE







<b>GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS E.I.R.L.</b>	<b>FORMATO DE ENSAYO</b>
<b>ENSAYO DE ALABEO</b> NTP 399.613 / NTP 399.604	REVISIÓN : MATERIAL :

<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>	
SOLICITANTE : TESISITA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ PROYECTO : "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022" UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC FECHA DE EMISIÓN :	REALIZADO POR : TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :

<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CÓDIGO	CONCAVIDAD		PROM	CONVEXIDAD		PROM
	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)		CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
PROMEDIO (mm)			PROMEDIO (mm)			

  
 TESISITA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 170678  
 INGENIERO RESPONSABLE

LABORATORISTA



GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION NTP- 399.613 y 399.604		REVISIÓN : MATERIAL :
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA		
SOLICITANTE : PROYECTO :	REALIZADO POR :	
UBICACIÓN : FECHA DE EMISIÓN :	TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :	
INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS		

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm2)	PLI (kg)	f b(kg/cm2)
M-1					
M-2					
M-3					
M-4					
M-5					
PROMEDIO					
S					
f b					
CV					

  
**Fredy Hilares Pumapillo**  
 INGENIERO CIVIL  
 CHP- 170678

\_\_\_\_\_  
INGENIERO RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
LABORATORISTA

<b>GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.</b> ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS NTP-399.613 y 399.604	<b>FORMATO DE ENSAYO</b>
REVISION : MATERIAL :	
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>	
SOLICITANTE : PROYECTO :	
REALIZADO POR : TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :	
UBICACIÓN : FECHA DE EMISIÓN :	
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>	

Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Carga (kn)	Carga (kg)	F m (kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez (h/e)	Coef. Correc.	F m corregido (kg/cm <sup>2</sup> )
Pila - 01										
Pila - 02										
Pila - 03										
										Promedio
										Des. E
										Prom. - Des.E

  
**Ing. Hilares Putrapillio**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 170678

\_\_\_\_\_  
INGENIERO RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
LABORATORISTA

**ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

I. **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de las Bloquetas de Concreto incorporando vidrio molido en Abancay, Apurímac - 2022"

II. **TESISTA:** ALEXANDER DIAZ AYMARA

III. **DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Experto: Zuloaga Huamán L. Javier  
 Código CIP: 277820  
 Correo electrónico: zsjokk@gmail.com  
 Profesión: Ing. Civil

IV. **VALIDACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	Validez nula	Validez baja	Validez	Muy válida	Excelente validez	Validez perfecta
		0 - 0.53	0.54-0.59	0.60-0.65	0.66-0.71	0.72-0.99	1
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					0.99	
OBJETIVIDAD	Están expresados en formatos entendibles y medibles.					0.95	
CONSISTENCIA	Existe una lógica en los contenidos y relación con la teoría.					0.97	
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					0.98	
PERTINENCIA	Las categorías de respuesta y sus valores son apropiados					0.95	
TOTAL						4.84	
PROMEDIO DE VALIDEZ						0.96	

V. **Valoración de la validez:** 0.96




Zuloaga Huamán Luis Javier  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 277820

Firma



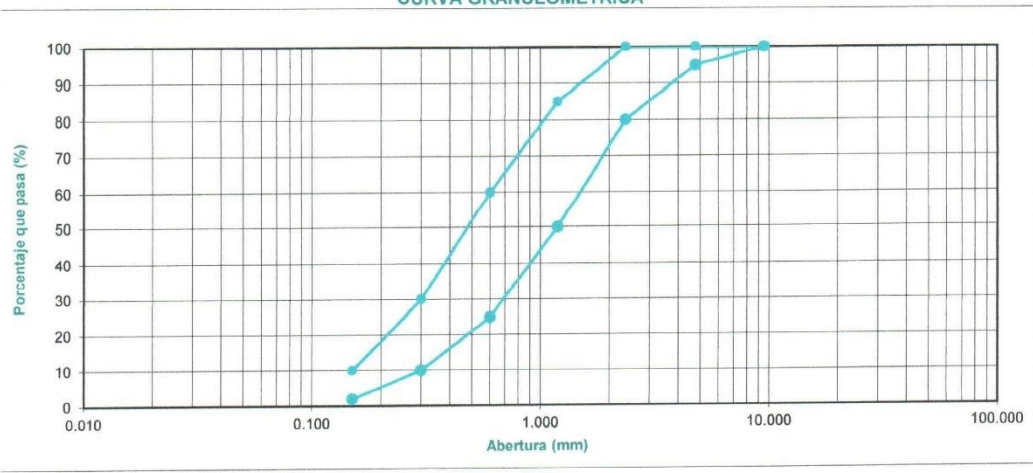


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

TÍTULO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"		FECHA :					
TESISTA : ALEXANDER DIAZ AYMARA							
UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC							
DATOS DE LA MUESTRA							
MATERIAL :				TAMAÑO MÁXIMO :			
				Peso inicial seco :			
				Peso lavado seco :			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>OBSERVACIONES:</b> TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO           <b>MÓDULO DE FINEZA:</b>
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
Nº 4	4.750						
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						

**CURVA GRANULOMÉTRICA**





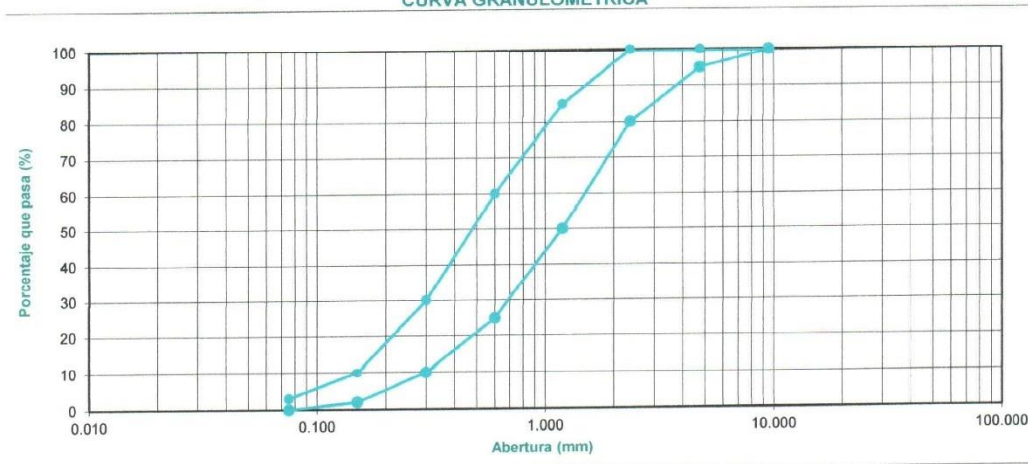
*Zuloaga Huamán Luis Javier*  
**ING. CIVIL**  
 CIP: N° 277820

\_\_\_\_\_  
 LABORATORISTA

\_\_\_\_\_  
 ING. RESPONSABLE

							
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)							
<b>LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>							
<b>TÍTULO :</b> "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022"				<b>FECHA :</b>			
<b>TESISTA :</b> ALEXANDER DIAZ AYMARA							
<b>UBICACIÓN :</b> ABANCAY - APURIMAC							
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>							
<b>MUESTRA :</b>				<b>TAMAÑO MÁXIMO :</b>			
<b>CANTERA :</b>				<b>Peso inicial seco :</b>			
				<b>Peso lavado seco :</b>			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>OBSERVACIONES:</b> TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
Nº 4	4.750						<b>MÓDULO DE FINEZA:</b>
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
< Nº 200	FONDO						

CURVA GRANULOMÉTRICA



  
**Zuloaga Huaman Luis Javier**  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 277820

LABORATORISTA

ING. RESPONSABLE

<b>GEOLIF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.</b>	<b>FORMATO DE ENSAYO</b>																	
<b>ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL</b> NTP 399.613 / NTP 399.604	REVISIÓN : MATERIAL :																	
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>																		
SOLICITANTE : TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR : ALEXANDER DIAZ AYMARÁ																	
PROYECTO : "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022"	TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA :																	
UBICACIÓN : ABANCAY - APURÍMAC	N° CERTIFICADO :																	
FECHA DE EMISIÓN :																		
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>																		
<b>DIMENSIÓN ANALIZADA</b>																		
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P																		
LARGO mm																		
ANCHO mm																		
ALTO mm																		
<b>CÓDIGO</b>																		
LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)																
<b>PROMEDIO</b>																		
<b>VARIACIÓN (%)</b>																		
CV																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">MEDIDA</th> <th style="width:20%;">LARGO (mm)</th> <th style="width:20%;">ANCHO (mm)</th> <th style="width:10%;">ALTO (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>varianza</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Desviación Estándar</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Coefficiente de Variación</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			MEDIDA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	varianza				Desviación Estándar				Coefficiente de Variación			
MEDIDA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)															
varianza																		
Desviación Estándar																		
Coefficiente de Variación																		
<b>LABORATORISTA</b>		<b>INGENIERO RESPONSABLE</b>																





45

<b>GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L</b>	<b>FORMATO DE ENSAYO</b>
<b>ENSAYO DE ALABEO</b> NTP 399.613 / NTP 399.604	REVISIÓN : MATERIAL :
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>	
SOLICITANTE : TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR :
PROYECTO : "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022"	TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA :
UBICACIÓN : ABANCAY - APURÍMAC	N° CERTIFICADO :
FECHA DE EMISIÓN :	

<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>

CÓDIGO	CONCAVIDAD			CONVENIDAD		
	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROM	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	PROM
PROMEDIO (mm)			PROMEDIO (mm)			

LABORATORISTA	INGENIERO RESPONSABLE
	
	Zuleyga Huaman Luis Jorjier ING. CIVIL C.I.P. N° 277820



7

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION NTP: 399.613 y 399.604	FORMATO DE ENSAYO REVISIÓN : MATERIAL :
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA	
SOLICITANTE : PROYECTO : UBICACIÓN : FECHA DE EMISIÓN :	
REALIZADO POR : TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :	
INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS	

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION			PU (kg)	f b (kg/cm2)
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm2)		
M-1					
M-2					
M-3					
M-4					
M-5					
PROMEDIO					
S					
f b					
CV					

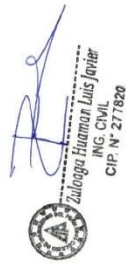
LABORATORISTA

  
 Zulio Aguirre  
 ING. CIVIL  
 CIP: N° 277820

INGENIERO RESPONSABLE

<b>GEOLF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.</b>		<b>FORMATO DE ENSAYO</b>
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS NTP 399.613 y 399.604		REVISIÓN MATRIZ : :
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>		
SOLITANTE : :	REALIZADO POR :	
PROYECTO : :	TIPO DE TESTIGO :	
UBICACION : :	NORMA APLICADA :	
FECHA DE EMISION : :	N° CERTIFICADO :	
<b>INFORMACION DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>		

Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)	Area (cm2)	Carga (kn)	Carga (kg)	F m (kg/cm2)	Esbeltez (h/e)	Coef. Correc.	F m corregido (kg/cm2)
Pila - 01										
Pila - 02										
Pila - 03										
										Promedio
										Des. E
										Prom. - Des.E



**Zuleyga Huaman Luis Jirillar**  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 277620

\_\_\_\_\_  
 LABORATORISTA

\_\_\_\_\_  
 INGENIERO RESPONSABLE

**PANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS**

I. **TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:** "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas de las Bloquetas de Concreto incorporando vidrio molido en Abancay, Apurímac - 2022"

II. **TESISTA:** ALEXANDER DIAZ AYMARA

III. **DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Experto: Cuellar Loayza Julio Cesar  
 Código CIP: 214832  
 Correo electrónico: .....  
 Profesión: Ing. Civil

IV. **VALIDACION:**

INDICADORES	CRITERIOS	Validez nula	Validez baja	Valida	Muy valida	Excelente validez	Validez perfecta
		0 - 0.53	0.54-0.59	0.60-0.65	0.66-0.71	0.72-0.99	1
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					0.90	
OBJETIVIDAD	Están expresados en formatos entendibles y medibles.					0.95	
CONSISTENCIA	Existe una lógica en los contenidos y relación con la teoría.					0.96	
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los Indicadores de la variable					0.90	
PERTINENCIA	Las categorías de respuesta y sus valores son apropiados					0.95	
TOTAL						4.66	
PROMEDIO DE VALIDEZ						0.93	

V. **Valoración de la validez:** 0.93.....



.....  
 Firma




  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

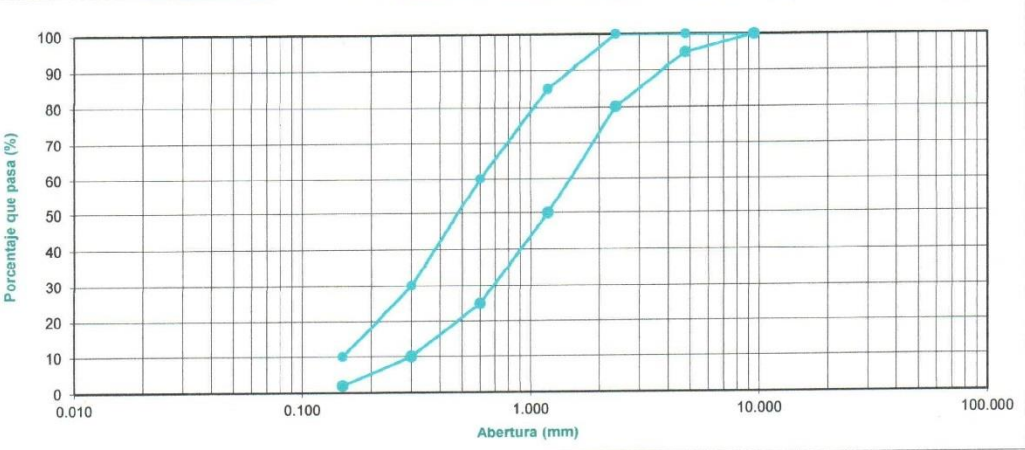
**TÍTULO :** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022" **FECHA :** \_\_\_\_\_  
**TESISTA :** ALEXANDER DIAZ AYMARA  
**UBICACIÓN :** ABANCAY - APURIMAC

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MATERIAL :** \_\_\_\_\_ **TAMAÑO MÁXIMO :** \_\_\_\_\_  
**Peso inicial seco :** \_\_\_\_\_  
**Peso lavado seco :** \_\_\_\_\_

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>OBSERVACIONES:</b> TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						
3/8"	9.500						
Nº 4	4.750					<b>MÓDULO DE FINEZA:</b>	
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						

**CURVA GRANULOMÉTRICA**





  
 LABORATORISTA ING. RESPONSABLE

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**TÍTULO :** "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022" **FECHA :**

**TESISTA :** ALEXANDER DIAZ AYMARA

**UBICACIÓN :** ABANCAY - APURIMAC

**DATOS DE LA MUESTRA**

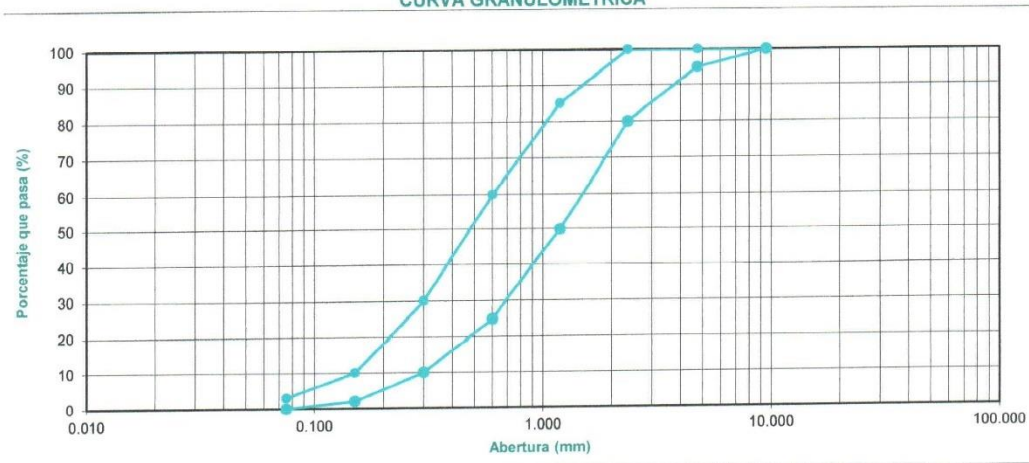
**MUESTRA :** **TAMAÑO MÁXIMO :**

**CANERA :** **Peso inicial seco :**

**Peso lavado seco :**

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						<b>OBSERVACIONES:</b> TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.500						<b>MÓDULO DE FINEZA:</b>
3/8"	9.500						
Nº 4	4.750						
Nº 8	2.360						
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
< Nº 200	FONDO						

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



LABORATORISTA



*J. C. Cuellar Loayza*  
**Julio Cesar Cuellar Loayza**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 214032

ING. RESPONSABLE









7

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION NTP 399.613 y 399.604	FORMATO DE ENSAYO
SOLICITANTE : PROYECTO : UBICACIÓN : FECHA DE EMISIÓN :	REVISIÓN : MATERIAL :
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA	
REALIZADO POR : TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :	
INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS	

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION			
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)
M-1				f <sub>b</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
M-2				
M-3				
M-4				
M-5				
PROMEDIO				
s				
f <sub>b</sub>				
CV				

LABORATORISTA



INGENIERO RESPONSABLE

00

<b>FORMATO DE ENSAYO</b>	
GEOLF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS NTP 399.613 y 399.604	REVISIÓN : MATERIAL :
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>	
SOLICITANTE : PROYECTO :	REALIZADO POR : TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :
UBICACIÓN : FECHA DE EMISIÓN :	
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>	


Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kn)	Carga (kg)	F' m (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez (h/e)	Coef. Correc.	F' m corregido (kg/cm <sup>2</sup> )
Pila - 01										
Pila - 02										
Pila - 03										
										Promedio
										Des. E
										Prom. - Des.E

LABORATORISTA

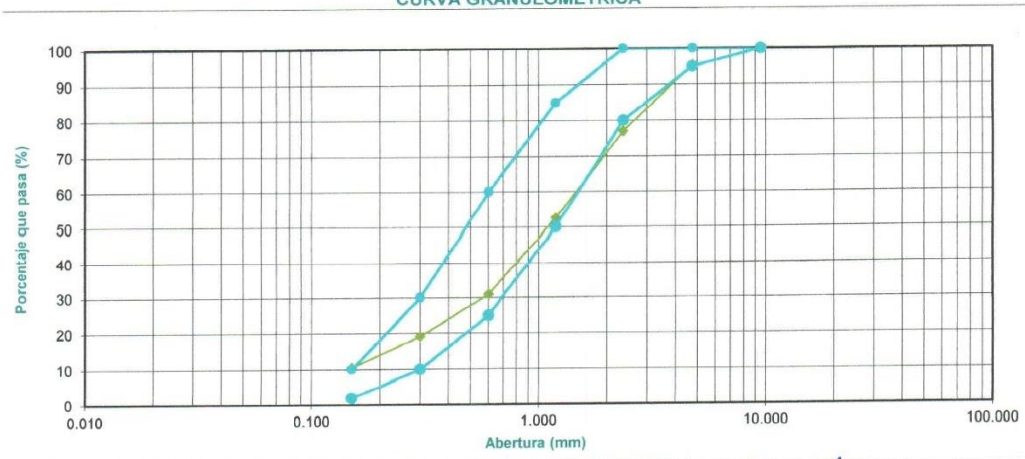


INGENIERO RESPONSABLE

# RESULTADOS DE LABORATORIO

 <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO</b> (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)							
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS							
TÍTULO :		"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"			FECHA :		23/05/2022
TESISTA :		ALEXANDER DIAZ AYMARA					
UBICACIÓN :		ABANCAY - APURIMAC					
DATOS DE LA MUESTRA							
MATERIAL : VIDRIO				TAMAÑO MÁXIMO :			
				Peso inicial seco : 596.9			
				Peso lavado seco : 580.8			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200		0.0	0.0	100.0		OBSERVACIONES: TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0		
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0		
Nº 4	4.750	222.9	37.3	4.5	95.5		
Nº 8	2.360	174.9	29.3	23.0	77.0		
Nº 16	1.190	93.1	15.6	47.5	52.5		
Nº 30	0.600	49.8	8.3	69.0	31.0		
Nº 50	0.300	23.5	3.9	80.9	19.1		
Nº 100	0.150	16.6	2.8	89.5	10.5		

CURVA GRANULOMÉTRICA



  
 Pedro Farán Huamani  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y CONCRETO  
 LABORATORISTA

  
 EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 67403  
 ING. RESPONSABLE



**A.- ENSAYO : PESO UNITARIO DEL VIDRIO (NORMA ASTM C29/29M)**

FECHA 25/05/2022

**I. PESO APARENTE SUELTO**

PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE (kg)	11.986	11.984	11.986
PESO DEL MOLDE (kg)	7.661	7.661	7.661
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4.325	4.323	4.325
VOLUMEN DEL MOLDE	0.002776	0.002776	0.002776
PESO APARENTE SUELTO (kg/m3)	<b>1558</b>	<b>1557</b>	<b>1558</b>
	1558		
	1558		

**II. PESO APARENTE COMPACTADO**

PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + VASIJA (kg)	12.246	12.244	12.246
PESO DEL MOLDE (kg)	7.661	7.661	7.661
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4.585	4.583	4.585
VOLUMEN DEL MOLDE	0.002776	0.002776	0.002776
PESO APARENTE COMPACTADO (kg/m3)	<b>1652</b>	<b>1651</b>	<b>1652</b>
	1651		
	1651		

  
Edilberto Galvez Barrientos  
INGENIERO CIVIL  
LABORATORIO

  
EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 67403  
ING. RESPONSABLE





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

**LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

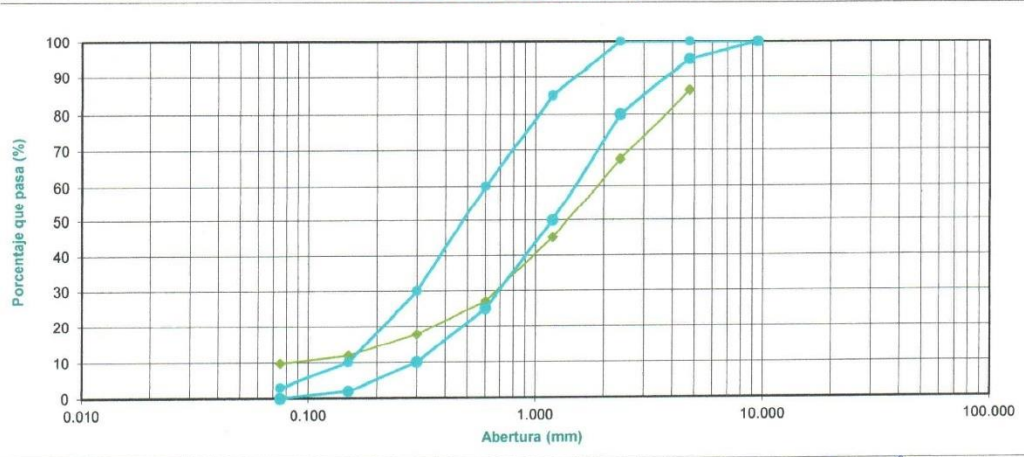
TÍTULO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022" FECHA : 29/05/2022  
TESISTA : ALEXANDER DIAZ AYMARA  
UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC

**DATOS DE LA MUESTRA**

MUESTRA : AGREGADO FINO TAMAÑO MÁXIMO :  
CANTERA : PACHACHACA Peso inicial seco : 960.5  
Peso lavado seco : 866.9

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200		0.0	0.0	100.0		OBSERVACIONES:
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		TRATÁNDOSE DE AGREGADO FINO.
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0		
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	
Nº 4	4.750	131.0	13.6	13.6	86.4	95-100	MÓDULO DE FINEZA:
Nº 8	2.360	181.4	18.9	32.5	67.5	80-100	3.44
Nº 16	1.190	214.6	22.3	54.9	45.1	50-85	
Nº 30	0.600	173.3	18.0	72.9	27.1	25-60	
Nº 50	0.300	89.7	9.3	82.2	17.8	10-30	
Nº 100	0.150	56.0	5.8	88.1	11.9	2-10	
Nº 200	0.075	20.9	2.2	90.3	9.7	0-3	
< Nº 200	FONDO	93.6	9.7	100.0	0.0		

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



*Co*  
*Doño Parían Huamani*  
LABORATORISTA DE SUELOS  
Y CONCRETO  
LABORATORISTA

*Edilberto Galvez Barrientos*  
EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 67403  
ING. RESPONSABLE



**A. - ENSAYO : PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO : ASTM C29/29M)**

FECHA 25/05/2022

**I. PESO APARENTE SUELTO**

PESO DE LA MUESTRA SUELTA + MOLDE (kg)	23.545	23.562
PESO DEL MOLDE (kg)	7.356	7.356
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	16.189	16.206
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00925	0.00925
PESO APARENTE SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	1750	1752
	1751.08	
	1751.08	

**II. PESO APARENTE COMPACTADO**

PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + MOLDE (kg)	26.125	26.128
PESO DEL MOLDE (kg)	7.865	7.865
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	18.26	18.263
VOLUMEN DEL MOLDE	0.00925	0.00925
PESO APARENTE COMPACTADO (kg/cm <sup>3</sup> )	1974	1974
	1974.216	
	1974.216	

REALIZADO POR. ALEXANDER DIAZ AYMARA

  
Cucho Farfán Huamani  
LABORATORISTA DE SUELOS  
Y CONCRETO  
LABORATORISTA

  
EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 67403  
ING. RESPONSABLE



GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL NTP 399.613 / NTP 399.604		REVISIÓN : 1.0	MATERIAL : BLOQUETAS DE CONCRETO CON VIDRIO

**SOLICITANTE :** TESIS/A ALEXANDER DIAZ AYMARÁ  
**PROYECTO :** "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOCIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"  
**UBICACIÓN :** ABANCAY - APURIMAC  
**FECHA DE EMISIÓN :** lunes, 30 de mayo del 2022

**REALIZADO POR :** ALEXANDER DIAZ AYMARÁ  
**TIPO DE TESTIGO :** RECTANGULAR  
**NORMA APLICADA :** NTP 399.613 / NTP 399.604  
**N° CERTIFICADO :** GLSC-2201-01

**INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS**

DIMENSIÓN ANALIZADA	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
LARGO mm	400
ANCHO mm	200
ALTO mm	120

CÓDIGO	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
M-01	399.000	201.000	121.000
M-02	400.000	202.000	121.000
M-03	398.000	203.000	120.000
M-04	398.000	204.000	121.000
M-05	399.000	202.000	121.000
M-06	399.000	201.000	121.000
M-07	398.000	203.000	120.000
M-08	400.000	203.000	120.000
M-09	399.000	202.000	121.000
M-10	398.000	205.000	120.000
<b>PROMEDIO</b>	<b>398.800</b>	<b>202.600</b>	<b>120.600</b>
<b>VARIACIÓN (%)</b>	<b>0.300</b>	<b>1.300</b>	<b>0.500</b>
<b>CV</b>	<b>0.20</b>	<b>0.62</b>	<b>0.43</b>

MEDIDA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
varianza	0.622	1.600	0.267
Desviación Estándar	0.789	1.265	0.516
Coefficiente de Variación	0.70	0.62	0.43

  
**Lucio Karlan Huamán**  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y VIDRIOS  
 LABORATORISTA

  
**EDILBERTO GAVIEZ BARRIENTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL INCORPORANDO VIDRIO NTP 399.613 / NTP 399.604		REVISIÓN : 1.0	MATERIAL : BLOQUETAS DE CONCRETO CON VIDRIO
<b>DATOS DEL CUENTE Y DE LA MUESTRA</b>			
SOLICITANTE :	TESTISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR :	ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
PROYECTO :	"EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"	TIPO DE TESTIGO :	RECTANGULAR
UBICACIÓN :	ABANCAY - APURIMAC	NORMA APLICADA :	NTP 399.613 / NTP 399.604
FECHA DE EMISIÓN :	lunes, 30 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO :	GLSC-2201-01

**INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS**

DIMENSIÓN ANALIZADA	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
LARGO mm	400
ANCHO mm	200
ALTO mm	120

CÓDIGO	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
M-01	398.000	202.000	121.000
M-02	400.000	202.000	120.000
M-03	398.000	203.000	121.000
M-04	399.000	203.000	120.000
M-05	399.000	202.000	121.000
M-06	399.000	201.000	120.000
M-07	399.000	202.000	120.000
M-08	400.000	203.000	121.000
M-09	399.000	202.000	121.000
M-10	399.000	202.000	121.000
PROMEDIO	399.000	202.200	120.600
VARIACIÓN (%)	0.250	1.100	0.500
CV	0.17	0.31	0.43

MEDIDA	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
varianza	0.444	0.400	0.267
Desviación Estándar	0.667	0.632	0.516
Coefficiente de Variación	0.17	0.31	0.43

  
 Edilberto Galvez Barrientos  
 INGENIERO CIVIL  
 LABORATORISTA

  
 Edilberto Galvez Barrientos  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE ALABEO NTP 399.613 / NTP 399.604		REVISIÓN : 1.0	MATERIAL : BLOQUETAS DE CONCRETO CON VIDRIO

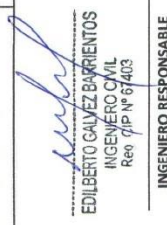
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA			
SOLICITANTE :	TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR :	ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
PROYECTO :	"EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022"	TIPO DE TESTIGO :	RECTANGULAR
UBICACIÓN :	ABANCAY - APURÍMAC	NORMA APLICADA :	NTP 399.613 / NTP 399.604
FECHA DE EMISIÓN :	lunes, 30 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO :	GLSC-2201-01

INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
400*200*120 mm	

CÓDIGO	CONCAVIDAD		CONVEXIDAD		PROM
	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
M-01	0.00	2.00	0.00	1.00	0.50
M-02	0.00	3.00	0.00	2.00	0.75
M-03	0.00	2.00	0.00	1.00	0.75
M-04	0.00	3.00	0.00	3.00	1.00
M-05	0.00	2.00	0.00	1.00	1.00
M-06	0.00	1.00	0.00	2.00	1.00
M-07	0.00	1.00	0.00	1.00	0.75
M-08	1.00	2.00	0.00	1.00	0.75
M-09	1.00	3.00	0.00	2.00	1.00
M-10	0.00	1.00	0.00	2.00	1.50
PROMEDIO (mm)					0.9
PROMEDIO (mm)					1.3

  
 Luciano Parian Huano  
 INGENIERO CIVIL  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y CONCRETO

  
 EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 REV. N° 01/03  
 INGENIERO RESPONSABLE

<b>GEOLÉF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS E.I.R.L.</b>		<b>FORMATO DE ENSAYO</b>
<b>ENSAYO DE ALABEO AGREGANDO 15% DE VIDRIO</b> NTP 399.613 / NTP 399.604		REVISIÓN : 1.0 MATERIAL : BLOQUETAS DE CONCRETO CON VIDRIO

**DATOS DEL CUENTE Y DE LA MUESTRA**

SOLICITANTE : TESISISTA ALEXANDER DIAZ AYMARA  
 PROYECTO : \*EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURÍMAC-2022\*  
 UBICACIÓN : ABANCAY - APURÍMAC  
 FECHA DE EMISIÓN : Lunes, 30 de mayo del 2022

REALIZADO POR : ALEXANDER DIAZ AYMARA  
 TIPO DE TESTIGO : RECTANGULAR  
 NORMA APLICADA : NTP 399.613 / NTP 399.604  
 N° CERTIFICADO : GLSC-2201-01

**INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS**

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
400*200*120 mm	

CÓDIGO	CONCAVIDAD		CONVEXIDAD		PROM
	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
M-01	1.00	3.00	1.00	1.00	1.75
M-02	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50
M-03	0.00	2.00	1.00	1.00	1.50
M-04	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
M-05	1.00	2.00	0.00	1.00	1.00
M-06	1.00	2.00	1.00	1.00	1.25
M-07	0.00	1.00	1.00	1.00	0.75
M-08	0.00	3.00	1.00	1.00	1.25
M-09	1.00	4.00	2.00	2.00	2.25
M-10	1.00	1.00	2.00	1.00	1.25
<b>PROMEDIO (mm)</b>					<b>1.4</b>

  
**Lucio Farlan Huamar**  
 LABORATORISTA

  
**EULBERTO GAMIEZ BARRIENTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg/CIP N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE



GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAVO DE ABSORCIÓN NTP 331.017		REGION MATERIAL	: 1.0 : BLOQUETAS DE CONCRETO CON VIDRIO
<b>DATOS DEL CUENTE Y DE LA MUESTRA</b>			
SOLICITANTE	: TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR	: LES ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
PROYECTO	: "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABAICAY - APURIMAC-2022"	TIPO DE TESTIGO	: RECTANGULAR
UBICACIÓN	: ABAICAY - APURIMAC	NORMA APLICADA	: NTP 399.613 / NTP 399.604
FECHA DE EMISIÓN	: martes, 31 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO	: GL-SC-2201-01

**INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS**

DIMENSIÓN ANALIZADA	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
LARGO mm	400
ANCHO mm	200
ALTO mm	120

CÓDIGO	PESO (gr)		24 h SUMERGIDO	ABSORCIÓN (%)
	NATURAL	SECO		
M-01	9761.0	9371.0	9860.0	5
M-02	9760.0	9360.0	9863.0	5
M-03	9758.0	9363.0	9850.0	5
M-04	9761.0	9370.0	9843.0	5
M-05	9760.0	9358.0	9848.0	5
PROMEDIO				5
VARIANZA				0.0
DESVIACIÓN ESTÁNDAR				0.1
COEFICIENTE DE VARIACIÓN				2.2

  
 Luciano Parian Huamani  
 LABORATORISTA DE SUELOS  
 LABORATORISTA

  
 Edilberto Gomez Barrientos  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE ABSORCIÓN 15% DE VIDRIO		REVISIÓN	
NTP 331.017		MATERIAL	
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA		: 1.9	
SOLICITANTE : TESTISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ		: BLOQUETES DE CONCRETO CON VIDRIO	
PROYECTO : "EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO EN ABANCAY - APURIMAC-2022"		REALIZADO POR : LES ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	
UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC		TIPO DE TESTIGO : RECTANGULAR	
FECHA DE EMISIÓN : martes, 31 de mayo del 2022		NORMA APLICADA : NTP 399.613 / NTP 399.604	
		N° CERTIFICADO : GLSC-2201-01	

DIMENSIÓN ANALIZADA	
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	
LARGO mm	400
ANCHO mm	200
ALTO mm	120

CÓDIGO	PESO (g)		24 h SUMERGIDO	ABSORCIÓN (%)
	NATURAL	SECO		
M-01	9758.0	9365.0	9780.0	4
M-02	9759.0	9368.0	9795.0	5
M-03	9761.0	9359.0	9775.0	4
M-04	9760.0	9365.0	9785.0	4
M-05	9759.0	9359.0	9776.0	4
PROMEDIO				4
VARIANZA				0.0
DESVIACIÓN ESTÁNDAR				0.1
COEFICIENTE DE VARIACIÓN				1.1

  
 Luciano Farfan Huamani  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y CONCRETO  
 LABORATORISTA

  
 EDILBERTO GAVVEZ BARRIOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 7 DIAS NTP 399.613 Y 399.604		REVISIÓN : 1.0 MATERIAL : BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>		
SOLICITANTE PROYECTO	TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
UBICACION	ABANGAY - APURIMAC	TIPO DE TESTIGO RECTANGULAR
FECHA DE EMISION	martes, 31 de mayo del 2022	NORMA APLICADA NTP 399.613 / NTP 399.604
		N° CERTIFICADO GLSC-2201-01
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>		

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm2)	PU (kg)	f' b (kg/cm2)
M-1	12.00	40.00	480.00	2548.00	5.31
M-2	12.00	40.00	480.00	2865.00	5.97
M-3	12.00	40.00	480.00	2465.00	5.14
M-4	12.00	40.00	480.00	2655.00	5.53
M-5	12.00	40.00	480.00	2755.00	5.74
PROMEDIO					5.54
S					0.332
f b					5.20
CV					6.00


  
 Geo Farian Huamali  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
 LABORATORISTA

  
 EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE



GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 14 DIAS NTP 399.613 y 399.604		REVISION MATERIAL : 1.0 BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
<b>DATOS DEL CUENTE Y DE LA MUESTRA</b> SOLICITANTE : TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ PROYECTO : UBICACIÓN : ABANCAY - APUJIMAC FECHA DE EMISIÓN : martes, 31 de mayo del 2022		
<b>REALIZADO POR</b> : ALEXANDER DIAZ AYMARÁ <b>TIPO DE TESTIGO</b> : RECTANGULAR <b>NORMA APLICADA</b> : NTP 399.613 / NTP 399.604 <b>N° CERTIFICADO</b> : GLSC-2203-01		
<b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOUIDO</b> <b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>		

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				f' b (kg/cm2)
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm2)	PU (kg)	
M-1	12.00	40.00	480.00	5875.00	12.24
M-2	12.00	40.00	480.00	5665.00	11.80
M-3	12.00	40.00	480.00	5685.00	11.84
M-4	12.00	40.00	480.00	5865.00	12.16
M-5	12.00	40.00	480.00	5740.00	11.96
PROMEDIO					12.00
S					0.192
f'b					11.81
CV					1.60

  
 Lucio Farán Huamani  
 INGENIERO CIVIL DE SUELOS Y CONCRETO  
 LABORATORISTA

  
 EDULBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CH N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 28 DIAS NTP 399.613 Y 399.604		REVISION MATERIAL	1.0 BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA			
SOLICITANTE PROYECTO	TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR	ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
UBICACIÓN	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO	TIPO DE TESTIGO	RECTANGULAR
FECHA DE EMISIÓN	ABANCAY - APUIMAC martes, 31 de mayo del 2022	NORMA APLICADA	NTP 399.613 / NTP 399.604
		N° CERTIFICADO	GLSC-2201-01
INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS			

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION			
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)
M-1	12.00	40.00	480.00	8575.00
M-2	12.00	40.00	480.00	8755.00
M-3	12.00	40.00	480.00	8955.00
M-4	12.00	40.00	480.00	8655.00
M-5	12.00	40.00	480.00	8925.00
PROMEDIO				18.27
S				0.349
f'b				17.92
CV				1.91

  
 Luciano Farfán Huamán  
 LABORATORISTA DE SUELOS  
 V. 00000100  
 LABORATORISTA

  
 EDIBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 R09-GIP# 67463  
 INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 7 DIAS CON 15 % DE VIDRIO NTP 399.613 Y 399.604		REVISION MATERIAL	1.0 BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
SOLICITANTE PROYECTO		REALIZADO POR TIPO DE TESTIGO NORMA APLICADA N° CERTIFICADO	
TESISTA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ		ALEXANDER DIAZ AYMARÁ RECTANGULAR NTP 399.613 / NTP 399.604 6L5C-2201-01	
UBICACIÓN FECHA DE EMISION		EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO martes, 31 de mayo del 2022	
DATOS DEL CUENTE Y DE LA MUESTRA			
INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS			

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				f <sub>b</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	
M-1	12,00	40,00	480,00	2885,00	6,01
M-2	12,00	40,00	480,00	2955,00	6,16
M-3	12,00	40,00	480,00	2855,00	5,95
M-4	12,00	40,00	480,00	2985,00	6,22
M-5	12,00	40,00	480,00	2995,00	6,24
PROMEDIO					6,11
S					0,659
fb					5,46
CV					10,78

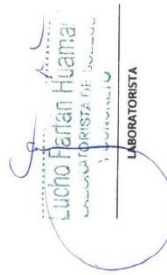
  
 Licho Farfan Huamani  
 LABORATORISTA  
 LABORATORISTA

  
 EDILBERTO CALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP. N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE

<b>GEOLF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.</b> ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 14 DIAS CON 15 % DE VIDRIO NTP:399.613 Y 399.604		<b>FORMATO DE ENSAYO</b> REVISION MATERIAL : 1.0 BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
<b>SOLICITANTE</b> PROYECTO :	<b>REALIZADO POR</b> TIPO DE TESTIGO : NORMA APLICADA : N° CERTIFICADO :	ALEXANDER DIAZ AYMARÁ RECTANGULAR NTP 399.613 / NTP 399.604 GLSC-2201-01
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b> SOLICITANTE : TESISIA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ PROYECTO : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS BLOQUETAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO UBICACIÓN : ABANCAY - APURÍMAC FECHA DE EMISIÓN : martes, 31 de mayo del 2022		
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>		


N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				f' b (kg/cm2)
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm2)	PU (kg)	
M-1	12.00	40.00	480.00	480.00	6255.00
M-2	12.00	40.00	480.00	480.00	6355.00
M-3	12.00	40.00	480.00	480.00	6345.00
M-4	12.00	40.00	480.00	480.00	6455.00
M-5	12.00	40.00	480.00	480.00	6465.00
PROMEDIO					13.28
S					1.444
f' b					11.84
CV					10.87

  
**EDILBERTO GOMEZ BASARIENTOS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE

  
**Luciano Farián Huama**  
 LABORATORISTA

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION 28 DIAS CON 15 % DE VIDRIO NTP 399.613 y 399.604		REVISIÓN : 1.0 MATERIAL : BLOQUES DE CONCRETO DE VIDRIO
SOLICITANTE : TESISITA ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR : ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	
PROYECTO :	TIPO DE TESTIGO : RECTANGULAR	
UBICACIÓN : ABANCAY - APURIMAC	NORMA APLICADA : NTP 399.613 / NTP 399.604	
FECHA DE EMISIÓN : mar 16, 31 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO : GLSC-2201-01	
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>		
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>		

N° DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION				
	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	PU (kg)	f' <sub>b</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
M-1	12.00	40.00	480.00	9255.00	19.28
M-2	12.00	40.00	480.00	9355.00	19.49
M-3	12.00	40.00	480.00	9265.00	19.30
M-4	12.00	40.00	480.00	9455.00	19.70
M-5	12.00	40.00	480.00	9255.00	19.28
PROMEDIO					19.41
S					1.285
f' <sub>b</sub>					18.13
CV					6.62

  
 Lucio Farlan Huamán  
 INGENIERO CIVIL  
 LABORATORISTA

  
 Edilberto Calvez Barrientos  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 61403

INGENIERO RESPONSABLE

GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS NTP 399.613 y 399.604		REVISION MATERIA	: 1.0 BLOQUE PATRON
<b>DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA</b>			
SOLICITANTE	: ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR	: ALEXANDER DIAZ AYMARÁ
PROYECTO	: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIBRIO MOLDO	TIPO DE TESTIGO	: RECTANGULAR
UBICACIÓN	: ABAICAY - APURIMAC	NORMA APLICADA	: NTP 399.613 Y 399.604
FECHA DE EMISION	: martes 31 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO	: GLSC-2201-01
<b>INFORMACIÓN DETALLADA DE LAS MUESTRAS</b>			

Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Carga (kn)	Carga (kg)	F m (kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez (h/e)	Coef. Correc.	28 dias F'm corregido (kg/cm <sup>2</sup> )
Pila - 01	40.00	12.00	63.20	480.00	189.55	19327.95	40.27	5.27	0.67	39.60
Pila - 02	40.00	12.00	63.50	480.00	187.55	19124.02	39.84	5.29	0.67	39.18
Pila - 03	40.00	12.00	63.20	480.00	185.45	18909.89	39.40	5.27	0.67	38.73
Promedio										39.17
Des. E										0.44
Prom. - Des.E										38.73

  
**Laboratorio GeoFisico Huama**  
 LABORATORISTA

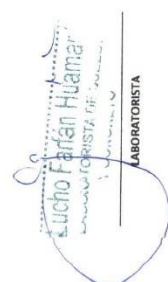
EDILBERTO GALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 67403

INGENIERO RESPONSABLE



GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.		FORMATO DE ENSAYO	
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS NTP 399.613 y 399.604		REVISION : 1.0	BLOQUE PATRON
DATOS DEL CLIENTE Y DE LA MUESTRA			
SOLICITANTE : ALEXANDER DIAZ AYMARÁ	REALIZADO POR : ALEXANDER DIAZ AYMARÁ		
PROYECTO : EVALUACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO INCORPORANDO VIDRIO MOLIDO	TIPO DE TESTIGO : RECTANGULAR		
UBICACION : ABANCAY - APURIMAC	NORMA APLICADA : NTP 399.613 Y 399.604		
FECHA DE EMISION : martes 31 de mayo del 2022	N° CERTIFICADO : GLSC-2201-01		
INFORMACION DETALLADA DE LAS MUESTRAS			

Muestra	Longitud (cm)	Espesor (cm)	Altura (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Carga (kn)	Carga (kg)	F'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez (t/e)	Coef. Correc.	28 dias F'm corregido (kg/cm <sup>2</sup> )
Pila - 01	40.00	12.00	63.20	480.00	195.55	19939.76	41.54	5.27	0.67	40.88
Pila - 02	40.00	12.00	63.50	480.00	192.85	19664.45	40.97	5.29	0.67	40.30
Pila - 03	40.00	12.00	63.20	480.00	190.45	19419.72	40.46	5.27	0.67	39.79
Promedio										40.32
Des. E										0.54
Prom. - Des.E										39.78

  
 Luciano Farfan Huamar  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y CONCRETO

  
 ROBERTO CALVEZ BARRIENTOS  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 67403  
 INGENIERO RESPONSABLE



# **CERTIFICACION DE CALIBRACION DE LOS EQUIPOS**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-ESC-001-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	ESCLEROMETRO
<b>FABRICANTE</b>	FORNEY
<b>MODELO</b>	HT225
<b>SERIE</b>	116
<b>PRECISION</b>	2
<b>CAPACIDAD</b>	100
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut se basa en el procedimiento ASTM C805-18 Estándar Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

<b>Temperatura de Ambiente</b>	(21.1 +/- 1) °C
<b>Humedad Relativa</b>	(70 +/- 5) %Hr



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-ESC-001-21**

Pag. 2 de 2

MARCA : FORNEY                      MODELO : HT225  
SERIE : '116

Ensayo	LECTURA
1	80
2	79
3	82
4	81
5	80
6	79
7	79
8	81
9	78
10	80

PROMEDIO : 79.9      Yunque Patrón: 80.1Corrección : 0.2**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa basado según  
ASTM C805-18 Estandar test Method for Rebound Number of Hardened Concrete.

**TRAZABILIDAD:**

Este informe de calibración Certifica que el Esclerómetro ha sido Calibrado en un YUNQUE  
normado Marca: GILSON, Modelo: HM-201 con número de serie: H280325



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LTF-LA-002-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL**

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	MAQUINA LOS ANGELES
<b>FABRICANTE</b>	ORION
<b>MODELO</b>	LA-01
<b>SERIE</b>	18020101
<b>PRECISION</b>	1 RPM
<b>CAPACIDAD</b>	10 Kgr
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut se basa en el procedimiento ASTM C 702 "Standard practice for reducing samples of aggregate to testing size".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa basado según ASTM C702 y PC-MT-001 procedimiento para la calibración de tacómetro con sensor optico.

**TRAZABILIDAD:**

tacómetro digital Marca Hold Peak Modelo HP-9235C Certificado T's-0056-2020 acreditado por INACAL.

Pie de Rey de 300 mm Prec. 0.01 mm Mitutoyo - Japones Mod. CDN-P12" PMX Serie 0003131 Certificado F-0063-2020 - acreditado por INACAL

01 Juego De Pesas de 1mg a 500mg, Certificado PE19-C-1276 - acreditado por INACAL

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente** (21.0 +/- 1) °C  
**Humedad Relativa** (70 +/- 5) %Hr



  
**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD. I.P. N° 182685  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LTF-LA-002-21**

Pag. 2 de 2

MARCA	: ORION	MODELO	: LA-01
SERIE	: '18020101		
INDICADOR	: AUTONICS	MODELO	: CT4S-1P
RANGO	: 0-33 Rpm	PRECISION	: 1 Rpm

Nº Vueltas por Norma ( rpm )		Indicacion del Tiempo ( Min )	Incertidumbre ( rpm )
Ensayo 1	0-33	1':00"	1
	33		
Ensayo 2	200	6':06" <T<6':40"	1
		6':30"	
Ensayo 3	1000	30':30" <T<33':33"	2
		31':10"	

Nro	Diámetro de la esfera (mm)	Diámetro de la esfera (mm)	Promedio (mm)	Incertidumbre (mm)
1	46.55	46.65	46.60	0.01
2	46.41	46.42	46.42	0.01
3	46.53	46.51	46.52	0.01
4	46.41	46.52	46.47	0.01
5	46.53	46.58	46.56	0.01
6	46.53	46.59	46.56	0.01
7	46.64	46.61	46.63	0.01
8	46.50	46.71	46.61	0.01
9	46.56	46.68	46.62	0.01
10	46.65	46.57	46.61	0.01
11	46.84	46.63	46.74	0.01
12	46.38	46.59	46.49	0.01

Nro	Peso de Esferas (g)	Incertidumbre (g)
	390-445 g	
1	416.2	0.5
2	415.2	0.5
3	416.1	0.5
4	414.9	0.5
5	416.2	0.5
6	415.6	0.5
7	416.9	0.5
8	415.2	0.5
9	415.0	0.5
10	416.7	0.5
11	414.3	0.5
12	415.8	0.5
Total	4988.1	



**JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD**  
**CELULAR 999934038**  
**E-MAIL servicios@metaut.com**

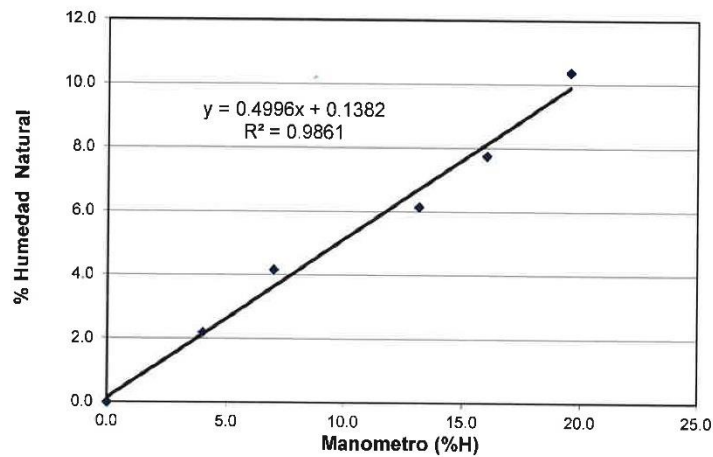




### CERTIFICADO DE CALIBRACION LH-SP-035-20

Pag. 4 de 4

CALIBRACION DE EQUIPO DE CONTROL RAPIDO DE HUMEDAD  
MARCA ORION S/N 1302  
Cap. 6 gr, Man. WIKA , Rango 30 PSI



$W\% = 0.4996x + 0.1382$

VALORES DE HUMEDAD PARA LECTURA DE MANOMETRO PARA MUESTRAS DE 6 gr.

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
0	0.1
0.5	0.4
1	0.6
1.5	0.9
2	1.1
2.5	1.4
3	1.6
3.5	1.9
4	2.1
4.5	2.4
5	2.6
5.5	2.9
6	3.1
6.5	3.4
7	3.6

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
8.5	4.4
9	4.6
9.5	4.9
10	5.1
10.5	5.4
11	5.6
11.5	5.9
12	6.1
12.5	6.4
13	6.6
13.5	6.9
14	7.1
14.5	7.4
15	7.6
15.5	7.9

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
16.0	8.1
16.5	8.4
17.0	8.6
17.5	8.9
18.0	9.1
18.5	9.4
19.0	9.6
19.5	9.9
20.0	10.1
20.5	10.4
21.0	10.6
21.5	10.9
22.0	11.1
22.5	11.4
23.0	11.6

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
23.5	11.9
24	12.1
24.5	12.4
25	12.6
25.5	12.9
26	13.1
26.5	13.4
27	13.6
27.5	13.9
28	14.1
28.5	14.4
29	14.6
29.5	14.9
30	15.1



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-CC-001-21**

Pag. 1 de 4

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO E.I.R.L.****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	CELDA DE CARGA
<b>FABRICANTE</b>	ZEMIC
<b>MODELO</b>	H3-C3-5.0t-6B
<b>N° SERIE</b>	N2C015388
<b>CAPACIDAD</b>	5000 Kgf
<b>INDICADOR</b>	INDICADOR DIGITAL
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS
<b>MODELO</b>	T51P
<b>N° SERIE</b>	B320329509
<b>PRECISION</b>	1 Kgf

Los resultados de la medición reportados en este certificado fueron obtenidos siguiendo los procedimientos de calibración dados en el siguiente párrafo, donde los estándares de referencia son indicados en la siguiente pagina el cual garantiza la trazabilidad del instrumento Patrón y los certificados de calibración acreditado validan lo expuesto

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

**UBICACIÓN** Laboratorio In Situ - ABANCAY**DIA DE LA MEDICION** 22/01/2021**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. N° 182685**JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD**  
CELULAR 999934038  
E-MAIL [servicios@metaut.com](mailto:servicios@metaut.com)



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-CC-001-21**

Pag. 2 de 4

La Trazabilidad mediante la Medicón de referencia Estandar N°33713  
Validado por el certificado de calibración N° 18-0529-1 (INRIN)  
Validado por el certificado de calibración N° LAT 093 242719F

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente** (60 +/- 1) °C  
**Humedad Relativa** (70 +/- 5) %Hr

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

**EQUIPO** CELDA DE CARGA  
**FABRICANTE** KELI  
**MODELO** ZEMIC  
**N° SERIE** N2C015388  
**CAPACIDAD** 5000 kgf  
**INDICADOR** INDICADOR DIGITAL  
**FABRICANTE** OHAUS  
**N° SERIE** B320329509

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:**

**EQUIPO** DINAMOMETRO ( Load cell )  
**FABRICANTE** AEP Transducers  
**MODELO** C8S  
**N° SERIE** 723547  
**CAPACIDAD** 1000 KN  
**PROC. CAL.** Compresión  
**INDICADOR:** AEP TRANSDUCER ( Indicador Digital )  
**MODELO** MP10 Plus  
**N° SERIE** 6593



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-CC-001-21****Indicador Digital Marca OHAUS, Modelo T51P, Serie B320329509**

SISTEMA DIGITAL "A" Div.	SERIES DE CALIBRACION (Kgf)			PROMEDIO "B" Kgf	RPTBLD Rp %
	SERIE ( 1 ) Kgf	SERIE ( 2 ) Kgf	SERIE ( 3 ) Kgf		
250	250.1	250.1	250.1	250.1	0.00
500	500.4	500.2	500.4	500.3	0.02
750	750.2	750.1	750.3	750.2	0.01
1,000	1,000.0	1,000.1	1,000.1	1,000.1	0.01
1,250	1,249.9	1,249.8	1,249.9	1,249.9	0.00
1,500	1,499.5	1,499.4	1,499.6	1,499.5	0.01
1,750	1,749.5	1,749.4	1,749.7	1,749.5	0.01
2,000	2,000.0	1,999.2	2,000.1	1,999.8	0.02
2,500	2,499.5	2,500.1	2,500.2	2,499.9	0.02
3,000	3,000.8	3,000.4	3,000.5	3,000.6	0.01

## NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

1.- La Calibración se hizo según Basado en el Método C de la norma ASTM E4-07

Coeficiente Correlación:

2.- Rp es el Error de Repetibilidad definidos en la citada Norma:

 $R^2 = 1$ 

Rp = Desviación Estandar

3.- Rp no excedan el +/- 1.0 %

$$Y = 4 * 10^{-7} X^2 + 0.9988 X + 0.702$$

X : Lectura de la pantalla

Y : fuerza promedio ( Kgf )

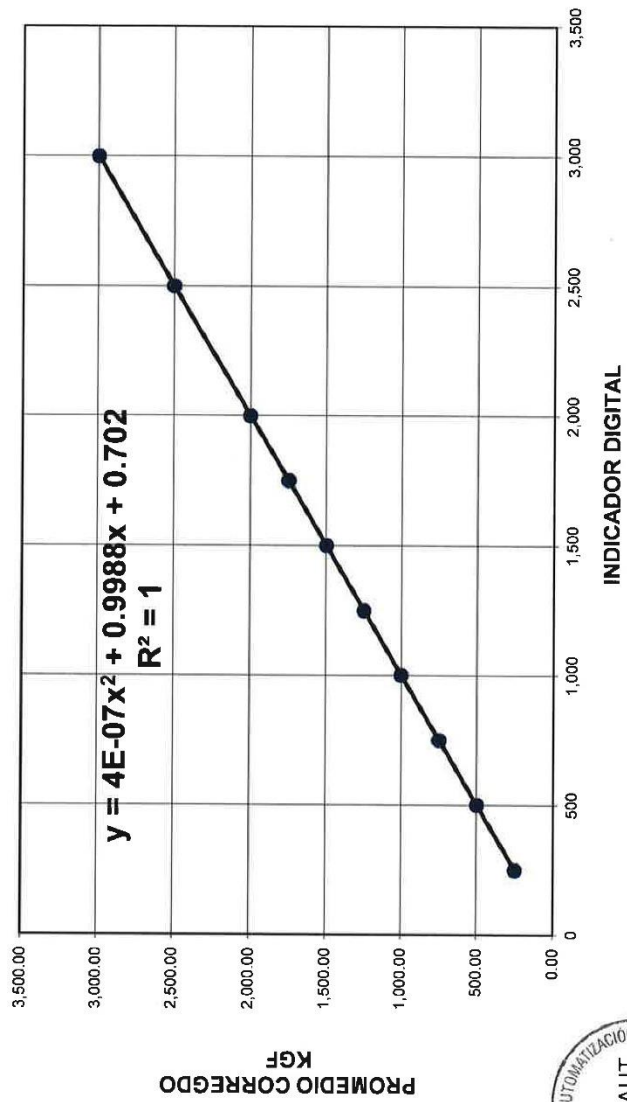


JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
LF-CC-001-21  
Indicador Digital Marca OHAUS, Modelo T51P, Serie B320329509



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LF-PC-003-21**

Pag. 1 de 4

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	PRENSA DE CONCRETO
<b>FABRICANTE</b>	ORION
<b>MODELO</b>	PC-01
<b>N° SERIE</b>	13020301
<b>CAPACIDAD</b>	100 TN
<b>INDICADOR</b>	LONDON
<b>N° SERIE</b>	-----
<b>TRANSD. PRESION</b>	AEP TRANSDUCER
<b>RANGO</b>	700 Bar
<b>N° SERIE</b>	-----
<b>SISTEMA DE ACC.</b>	BOMBA MANUAL
<b>CONSTRUCTOR</b>	ORION
<b>MODELO</b>	-----
<b>N° SERIE</b>	-----
<b>UBICACIÓN</b>	Laboratorio In Situ - ABANCAY

Los resultados de la medición reportados en este certificado fueron obtenidos siguiendo los procedimientos de calibración dados en el siguiente párrafo, donde los estándares de referencia son indicados en la siguiente pagina el cual garantiza la trazabilidad del instrumento Patrón y los certificados de calibración acreditado validan lo expuesto

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

**DIA DE LA MEDICION** 22/01/2021

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com

STALIN OLAZABAL TREJO  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. N° 182685



## CERTIFICADO DE CALIBRACION LF-PC-003-21

Pag. 2 de 4

La Trazabilidad mediante la Medición de referencia Estandar N°33674  
Validado por el certificado de calibración N° 18-0529-1 (INRIN)  
Validado por el certificado de calibración N° LAT 093 242819F

### CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:

**Temperatura de Ambiente** (21.1 +/- 1 ) °C  
**Humedad Relativa** (70+/- 5) %Hr

### INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

**EQUIPO** PRENSA DE CONCRETO  
**FABRICANTE** ORION  
**MODELO** PC-01  
**N° SERIE** 13020301  
**CAPACIDAD** 100 TN  
**INDICADOR** LONDON  
**N° SERIE** -----

### INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:

**EQUIPO** DINAMOMETRO ( Load cell )  
**FABRICANTE** AEP Transducers  
**MODELO** C8S  
**N° SERIE** 723547  
**CAPACIDAD** 1000 KN  
**PROC. CAL.** Compresión

**INDICADOR:** AEP TRANSDUCER ( Indicador Digital )  
**MODELO** MP10 Plus  
**N° SERIE** 6593



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com







**CERTIFICADO DE CALIBRACION**  
**LF-PC-003-21**

**Marca ORION, Indicador Digital LONDON, Transductor AEP TRANSDCER de 700 bar**

SISTEMA DIGITAL "A" Kgf	SERIES DE CALIBRACION ( Kgf )			PROMEDIO "B" Kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE ( 1 ) Kgf	SERIE ( 2 ) Kgf	ERROR ( 1 ) %			
10,000	9,990	9,980	0.10	9,985	0.15	0.07
20,000	20,110	20,120	-0.55	20,115	-0.58	0.04
30,000	30,250	30,230	-0.83	30,240	-0.80	0.05
40,000	40,300	40,200	-0.75	40,250	-0.63	0.18
50,000	50,450	50,460	-0.90	50,455	-0.91	0.01
60,000	60,590	60,580	-0.98	60,585	-0.98	0.01
70,000	70,680	70,670	-0.97	70,675	-0.96	0.01
80,000	80,760	80,750	-0.95	80,755	-0.94	0.01

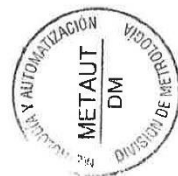
NOTAS SOBRE LA CALIBRACION

- 1.- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ASTM E4-07
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma.  
Ep = ((A-B) / A) \* 100 Rp = Desviación Estándar
- 3.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %

Coefficiente Correlación:  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste:  $Y = 2 * 10^{-9} X^2 + 1.0114 X - 125.36$   
Donde:

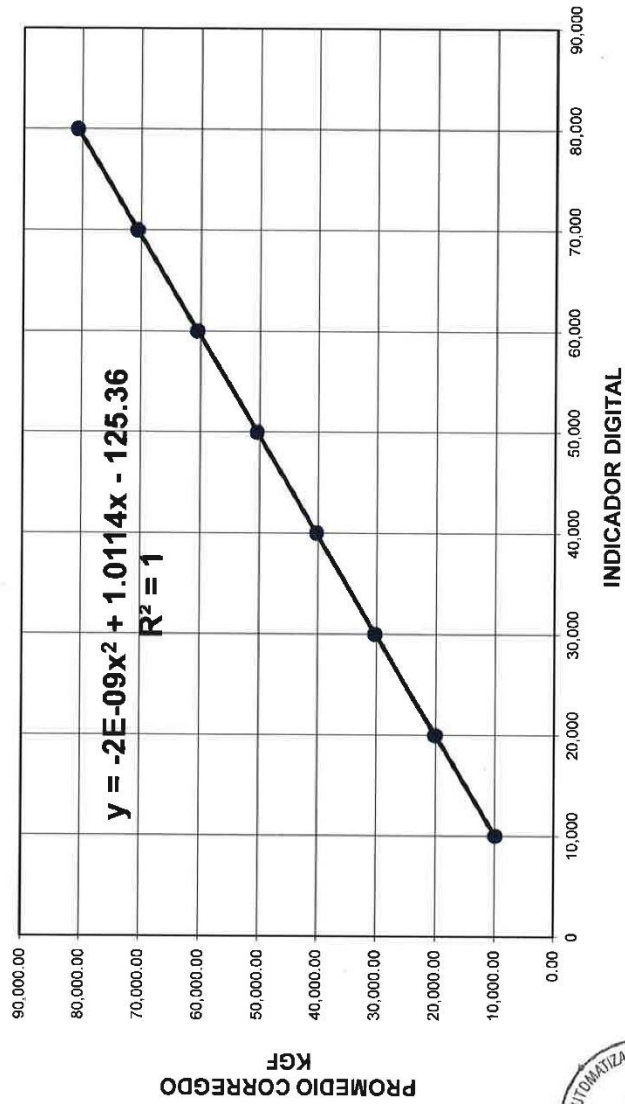
X : Lectura de la pantalla  
Y : fuerza promedio ( Kgf )





Pag 4 de 4

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
LF-PC-003-21  
Marca ORION , Indicador LONDON,  
Transductor AEP TRANSDUCER de 700 bar



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-009-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	BALANZA DIGITAL
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS
<b>MODELO</b>	---
<b>SERIE</b>	1302
<b>PRECISION</b>	0.1 g
<b>CAPACIDAD</b>	500 g
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI). La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático Clase I y clase II SNM-INDECPI - 4ta Edición 2010.

**TRAZABILIDAD:**

01 Pesa de 10Kg, 01 Pesa de 5kg, 01 Pesa de 2kg, 01 Pesa de 0.5Kg, 01 Jgo. De Pesas de 1mg a 500mg, certificados LM-425-2019, certificados LM-469-2019, certificados LM-C-470-2019, certificados LM-C-473-2019, PE19-C-1276

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

<b>Temperatura de Ambiente Inicial</b>	(20 +/- 1) °C
<b>Temperatura de Ambiente Final</b>	(20.2 +/- 1) °C
<b>Humedad Relativa Inicial</b>	(69 +/- 5) °C %Hr
<b>Humedad Relativa Final</b>	(69 +/- 5) °C %Hr



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. Nº 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-009-21**

Pag. 2 de 2

MARCA : OHAUS  
 MODELO : -----  
 SERIE : 1302  
 CLASE : II

CAPACIDAD MAXIMA : 500 g  
 DIVIS DE ESCALA (d) : 0.01 g  
 DIVIS DE VERIFICACION (e) : 0.01 g  
 COEF. DERIVA TEMP. : 5x10<sup>-6</sup>/°C

**INSPECCION VISUAL**

AJUSTE DE CERO	Tiene	ESCALA	No Tiene
OSCILACION LIBRE	Tiene	CURSOR	No Tiene
PLATAFORMA	Tiene	NIVELACION	No Tiene

**POSICION DE LAS CARGAS**

2	4
1	
3	5

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición Nro	Carga L1 = 100 g		E (mg)
	l (g)	ΔL (mg)	
1	100.0	50	0
2	100.0	50	0
3	100.0	50	0
4	100.0	50	0
5	100.0	50	0
6	100.0	50	0
7	100.0	50	0
8	100.0	50	0
9	100.0	50	0
10	100.0	50	0

Medición Nro	Carga L2 = 250 g		E (mg)
	l (g)	ΔL (mg)	
1	250.0	50	0
2	250.0	50	0
3	250.0	50	0
4	250.0	40	10
5	250.0	50	0
6	250.0	50	0
7	250.0	50	0
8	250.0	50	0
9	250.0	50	0
10	250.0	50	0

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posic. de Carga	Determinación del error Eo			
	Carga Min	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)
1	0.1 gr.	0.1	60	-10
2		0.1	60	-10
3		0.1	60	-10
4		0.1	60	-10
5		0.1	60	-10

Carga L	Determinación de error corregido Ec				
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
100 gr.	100.0	50	0	10	
	100.0	50	0	10	
	100.0	50	0	10	
	100.0	50	0	10	
	100.0	50	0	10	

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (g)	CRECIENTES			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
0.1	0.1	50	0	0
0.5	0.5	50	0	0
1	1.0	60	-10	-10
2	2.0	50	0	0
5	5.0	50	0	0
10	10.0	50	0	0
20	20.0	50	0	0
50	50.0	50	0	0
100	100.0	50	0	0
200	200.0	50	0	0
300	300.0	50	0	0
400	400.0	40	10	10
500	500.0	40	10	10

l (g)	DECRECIENTES				e.m.p (mg)
	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)		
0.1	60	-10	0	50	
0.5	60	-10	-10	50	
1.0	60	-10	-10	50	
2.0	50	0	0	50	
5.0	50	0	0	50	
10.0	50	0	0	50	
20.0	50	0	0	50	
50.0	50	0	0	50	
100.0	50	0	0	50	
200.0	50	0	0	50	
300.0	60	-10	-10	50	
400.0	50	0	0	50	
500.0	60	-10	-10	50	



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
 CELULAR 999934038  
 E-MAIL servicios@metaut.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-010-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	BALANZA MECANICA
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS
<b>MODELO</b>	CENT-0-GRM
<b>SERIE</b>	----
<b>PRECISION</b>	0.01 g
<b>CAPACIDAD</b>	311 g
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI). La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático Clase I y clase II SNM-INDECPI - 4ta Edición 2010

**TRAZABILIDAD:**

01 Pesa de 10Kg, 01 Pesa de 5kg, 01 Pesa de 2kg, 01 Pesa de 0.5Kg, 01 Jgo. De Pesas de 1mg a 500mg, certificados LM-425-2019, certificados LM-469-2019, certificados LM-C-470-2019, certificados LM-C-473-2019, PE19-C-1276

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente Inicial** (20.1 +/- 1) °C  
**Temperatura de Ambiente Final** (20.1 +/- 1) °C

**Humedad Relativa Inicial** (70 +/- 5) %Hr  
**Humedad Relativa Final** (70 +/- 5) %Hr



STALIN OLAZABAL TREJO  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. Nº 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com



CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-010-21

Pag. 2 de 2

MARCA : OHAUS  
MODELO : CENT-0-GRM  
SERIE : -----  
CLASE : II

CAPACIDAD MAXIMA : 311 g  
DIVIS DE ESCALA (d) : 0.1 g  
DIVIS DE VERIFICACION (e) : 0.1 g  
COEF. DERIVA TEMP. :  $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

INSPECCION VISUAL

AJUSTE DE CERO	Tiene	ESCALA	No Tiene
OSCILACION LIBRE	Tiene	CURSOR	No Tiene
PLATAFORMA	Tiene	NIVELACION	No Tiene

POSICION DE LAS CARGAS

2	4
1	
3	5

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nro	Carga L1 = 100 g		
	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)
1	100.00	40	10
2	100.00	40	10
3	100.00	40	10
4	100.00	40	10
5	100.00	50	0
6	100.00	50	0
7	100.00	50	0
8	100.00	40	10
9	100.00	50	0
10	100.00	40	10

Medición Nro	Carga L2 = 250 g		
	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)
1	250.00	60	-10
2	250.00	50	0
3	250.00	50	0
4	250.00	40	10
5	250.00	50	0
6	250.00	50	0
7	250.00	50	0
8	250.00	50	0
9	250.00	60	-10
10	250.00	50	0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación del error Eo			
	Carga Min	I (g)	$\Delta L$ (mg)	Eo (mg)
1	0.1 gr.	0.10	60	-10
2		0.10	60	-10
3		0.10	60	-10
4		0.10	60	-10
5		0.10	60	-10

Determinación de error corregido Ec				
Carga L	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)	Ec (mg)
100 gr.	100.00	50	0	10
	100.00	50	0	10
	100.00	50	0	10
	100.00	50	0	10
	100.00	50	0	10

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				e.m.p (mg)
	I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.1	0.10	60	-10	0	0
0.5	0.50	60	-10	0	0
1	1.00	60	-10	0	0
2	2.00	50	0	10	10
5	5.00	50	0	10	10
10	10.00	50	0	10	10
20	20.00	50	0	10	10
50	50.00	60	-10	0	0
100	100.00	50	0	10	10
200	200.05	60	40	50	50
300	300.05	50	50	60	60

DECRECIENTES				e.m.p (mg)
I (g)	$\Delta L$ (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	60	-10	0	50
0.50	60	-10	0	50
1.00	60	-10	0	50
2.00	50	0	10	50
5.00	50	0	10	50
10.00	50	0	10	50
20.00	50	0	10	50
50.00	60	-10	0	50
100.00	50	0	10	50
200.05	50	50	60	50
300.05	60	40	50	50



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-008-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	BALANZA DIGITAL
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS
<b>MODELO</b>	SE3001F
<b>SERIE</b>	B149285327
<b>PRECISION</b>	0.1 g
<b>CAPACIDAD</b>	3000 g
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático Clase I y clase II SNM-INDECPI - 4ta Edición 2010

**TRAZABILIDAD:**

01 Pesa de 10Kg, 01 Pesa de 5kg, 01 Pesa de 2kg, 01 Pesa de 0.5Kg, 01 Jgo. De Pesas de 1mg a 500mg, certificados LM-425-2019, certificados LM-469-2019, certificados LM-C-470-2019 certificados LM-C-473-2019, PE19-C-1276

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente Inicial** (20.1 +/- 1) °C  
**Temperatura de Ambiente Final** (20.1 +/- 1) °C

**Humedad Relativa Inicial** (70 +/- 5) %Hr  
**Humedad Relativa Final** (70 +/- 5) %Hr



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-008-21**

Pag. 2 de 2

MARCA	: OHAUS	CAPACIDAD MAXIMA	: 3000 g
MODELO	: SE3001F	DIVIS DE ESCALA (d)	: 0.1 g
SERIE	: B149285327	DIVIS DE VERIFICACION (e)	: 0.1 g
CLASE	: II	COEF. DERIVA TEMP.	: $5 \times 10^{-6} / ^\circ C$

**INSPECCION VISUAL**

AJUSTE DE CERO	Tiene	ESCALA	No Tiene
OSCILACION LIBRE	Tiene	CURSOR	No Tiene
PLATAFORMA	Tiene	NIVELACION	Tiene

**POSICION DE LAS CARGAS**

2	4
1	
3	5

**ENSAYO DE REPETIBILIDAD**

Medición Nro	Carga L1 = 1000 g	
	l (g)	ΔL (mg) E (mg)
1	1000.0	50 0
2	1000.0	50 0
3	1000.0	50 0
4	1000.0	50 0
5	1000.0	60 -10
6	1000.0	50 0
7	1000.0	50 0
8	1000.0	50 0
9	1000.0	60 -10
10	1000.0	60 -10

Medición Nro	Carga L2 = 3000 g	
	l (g)	ΔL (mg) E (mg)
1	3000.00	50 0
2	3000.00	50 0
3	3000.00	50 0
4	3000.00	60 -10
5	3000.00	60 -10
6	3000.00	50 0
7	3000.00	50 0
8	3000.00	60 -10
9	3000.00	50 0
10	3000.00	60 -10

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posic. de Carga	Determinación del error Eo			
	Carga Min	l (g)	ΔL (mg)	Ec (mg)
1	1 gr.	1.0	60	-10
2		1.0	60	-10
3		1.0	60	-10
4		1.0	60	-10
5		1.0	50	0

Carga L	Determinación de error corregido Ec			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
2000 gr.	2000.0	50	0	10
	2000.0	50	0	10
	2000.0	50	0	10
	2000.0	50	0	10
	2000.0	60	-10	-10

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (g)	CRECIENTES			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
0.5	0.5	60	-10	0
1	1.0	60	-10	0
2	2.0	60	-10	0
5	5.0	60	-10	0
10	10.0	60	-10	0
50	50.0	60	-10	0
100	100.0	50	0	10
200	200.0	60	-10	0
500	500.0	60	-10	0
1000	1000.0	60	-10	0
2000	2000.0	60	-10	0
3000	3000.0	70	-20	-10

l (g)	DECRECIENTES			e.m.p (mg)
	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.50	60	-10	0	500
1.00	60	-10	0	500
2.00	60	-10	0	500
5.00	60	-10	0	500
10.00	60	-10	0	500
50.00	60	-10	0	500
100.00	50	0	10	500
200.00	50	0	10	500
500.00	60	-10	0	500
1000.00	70	-20	-10	500
2000.00	70	-20	-10	500
3000.00	70	-20	-10	500



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-007-21**

Pag. 1 de 2

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	BALANZA DIGITAL
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS
<b>MODELO</b>	R31P30
<b>SERIE</b>	8336120353
<b>PRECISION</b>	1 g
<b>CAPACIDAD</b>	30000 g
<b>F. CALIBRACION</b>	22/01/2021
<b>F. PROX. CALIBRACION</b>	22/01/2022

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI). La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

**METODO DE CALIBRACION:**

La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático Clase I y clase II SNM-INDECPI - 4ta Edición 2010

**TRAZABILIDAD:**

01 Pesa de 10Kg, 01 Pesa de 5kg, 01 Pesa de 2kg, 01 Pesa de 0.5Kg, 01 Jgo. De Pesas de 1mg a 500mg, certificados LM-425-2019, certificados LM-469-2019, certificados LM-C-470-2019, certificados LM-C-473-2019, PE19-C-1276

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

<b>Temperatura de Ambiente Inicial</b>	(21.1 +/- 1) °C
<b>Temperatura de Ambiente Final</b>	(21.1 +/- 1) °C
<b>Humedad Relativa Inicial</b>	(70 +/- 5) %Hr
<b>Humedad Relativa Final</b>	(70 +/- 5) %Hr



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com

C.I.P. N° 182685



CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LM-BAL-007-21

Pag. 2 de 2

MARCA	: OHAUS	CAPACIDAD MAXIMA	: 30000 g
MODELO	: R31P30	DIVIS DE ESCALA (d)	: 1 g
SERIE	: 8336120353	DIVIS DE VERIFICACION (e)	: 1 g
CLASE	: II	COEF. DERIVA TEMP.	: 5x10 <sup>-6</sup> /°C

INSPECCION VISUAL

AJUSTE DE CERO	Tiene	ESCALA	No Tiene
OSCILACION LIBRE	Tiene	CURSOR	No Tiene
PLATAFORMA	Tiene	NIVELACION	Tiene

POSICION DE LAS CARGAS

2	1	4
3		5

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nro	Carga L1 = 15000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15000	500	0
2	15000	500	0
3	15000	500	0
4	15000	500	0
5	15000	500	0
6	15000	500	0
7	15000	500	0
8	15000	500	0
9	15000	500	0
10	15000	500	0

Medición Nro	Carga L2 = 30000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	30000	500	0
2	30000	500	0
3	30000	500	0
4	30000	500	0
5	30000	500	0
6	30000	500	0
7	30000	500	0
8	30000	500	0
9	30000	500	0
10	30000	500	0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posic. de Carga	Determinación del error Eo			
	Carga Min	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)
1	1 gr.	1	500	0
2		1	500	0
3		1	500	0
4		1	500	0
5		1	500	0

Carga L	Determinación de error corregido Ec				
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10000 gr.	10000	500	0	0	
	10000	500	0	0	
	10000	500	0	0	
	10000	500	0	0	
	10000	500	0	0	

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1	500	0	0
5	5	500	0	0
10	10	500	0	0
20	20	500	0	0
50	50	500	0	0
100	100	500	0	0
200	200	500	0	0
500	500	400	0	0
1000	1000	400	0	0
5000	5000	500	0	0
10000	10000	500	0	0
15000	15000	500	0	0
30000	30000	500	0	0

l (g)	DECRECIENTES				e.m.p (g)
	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)		
1	500	0	0	1	
5	500	0	0	1	
10	500	0	0	1	
20	500	0	0	1	
50	500	0	0	1	
100	500	0	0	1	
200	500	0	0	1	
500	400	0	0	1	
1000	400	0	0	1	
5000	500	0	0	2	
10000	500	0	0	2	
15000	500	0	0	3	
30000	500	0	0	3	



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
 CELULAR 999934038  
 E-MAIL servicios@metaut.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LT-HL-001-21**

Pag. 1 de 6

**CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO EIRL****INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

<b>EQUIPO</b>	HORNO DE LABORATORIO
<b>FABRICANTE</b>	ORION
<b>MODELO</b>	HL-01
<b>N° SERIE</b>	13050101
<b>CAPACIDAD</b>	56 Lts
<b>INDICADOR</b>	AUTONICS
<b>Precisión</b>	0.1°C
<b>Sensor</b>	Tipo J
<b>RANGO</b>	0 - 250 °C
<b>Procedencia</b>	Perú
<b>Tipo de Ventilación</b>	No Forzada
<b>Punto de Operación</b>	110 +/- 5°C

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI). La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el Procedimiento para la calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio termostático PC-018- INACAL. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**UBICACIÓN** Laboratorio de Metaut**DIA DE LA MEDICION** 22/01/2021**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
C.I.P. N° 182685**JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD**  
**CELULAR 999934038**  
**E-MAIL servicios@metaut.com**



## CERTIFICADO DE CALIBRACION LT-HL-001-21

Pag. 2 de 6

Validado por el certificado de calibración N° T-0778-2020

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente** (21.0 +/- 1 ) °C  
**Humedad Relativa** (70 +/- 5) %Hr

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

**EQUIPO** HORNO DE LABORATORIO  
**FABRICANTE** ORION  
**MODELO** HL-01  
**N° SERIE** 13050101  
**CAPACIDAD** 56 Lts  
**INDICADOR** AUTONICS  
**RANGO** 0-250 °C

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:**

**EQUIPO** TERMOMETRO CON INDICACION DIGITAL  
**FABRICANTE** FLUKE  
**MODELO** 54 II B  
**N° SERIE** 4673052WS  
**RANGO** -200°C-1372°C  
**PRECISION** 0.1°C  
**PROC. CAL.** Calibración por Comparación siguiendo el procedimiento PC-018 - INACAL "Procedimiento para la calibración o Caracterización de medios termostáticos con aire como medio termostático"



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com







ENSAYOS:  
Distribución de la temperatura:  
Valor de ensayo a 110°C

Tiempo (mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	110.2	110.2	110.1	110.1	110.2	110.8	110.3	110.1	110.0	110.2	109.9	110.2	0.9
2	110.0	110.0	109.9	110.0	109.8	109.9	110.1	110.2	109.8	110.1	110.1	110.0	0.4
4	109.9	110.2	110.1	110.0	110.1	110.7	109.4	109.8	109.9	110.1	110.0	110.0	1.3
6	110.0	110.1	109.8	109.9	109.9	110.2	110.0	110.3	109.7	109.8	110.0	110.0	0.6
8	110.1	110.0	110.0	109.6	110.0	109.7	109.9	110.2	110.1	110.0	110.3	110.0	0.7
10	109.9	110.0	109.7	109.9	109.7	109.8	109.8	109.7	109.7	109.9	110.0	109.8	0.3
12	110.0	110.1	110.1	109.6	109.8	110.0	110.1	109.8	109.8	109.8	110.2	109.9	0.6
14	110.1	110.0	109.7	109.6	109.9	110.0	110.0	109.9	109.9	109.9	109.8	109.9	0.4
16	110.0	110.2	109.9	109.5	109.7	109.6	110.0	109.9	109.7	110.0	109.9	109.8	0.7
18	110.1	110.0	109.8	109.8	109.8	109.7	110.0	110.3	109.7	109.8	109.9	109.9	0.6
20	110.2	109.9	109.7	109.7	109.8	109.5	109.9	109.9	109.8	109.5	109.8	109.8	0.4
22	110.1	110.2	110.3	109.8	109.6	110.0	110.1	110.2	109.9	109.8	110.2	110.0	0.7
24	110.3	110.1	110.2	110.4	110.0	110.0	110.2	110.7	109.9	110.3	110.3	110.2	0.8
26	110.2	110.2	110.3	110.3	110.1	110.4	110.2	110.1	109.7	110.6	110.6	110.3	0.9
28	110.2	109.9	109.7	109.7	110.0	109.5	110.0	109.8	109.8	109.7	109.9	109.8	0.5
30	110.2	110.2	110.3	109.7	110.0	109.7	110.1	109.7	109.9	109.6	110.4	110.0	0.8
32	110.1	110.0	110.1	109.9	109.9	109.9	110.0	109.8	109.7	109.9	110.3	110.0	0.6
34	110.1	110.2	110.1	109.8	110.1	110.4	110.2	109.7	109.8	110.0	110.3	110.1	0.7
36	110.2	109.8	109.7	109.7	109.8	109.9	109.9	109.8	109.8	109.9	110.0	109.8	0.3
38	110.3	110.2	110.3	109.9	109.9	109.6	110.1	109.6	109.7	109.8	110.2	109.9	0.7
40	110.1	110.0	110.1	109.8	109.8	109.9	110.1	109.8	109.8	109.7	110.2	109.9	0.5
42	110.2	110.0	110.1	109.7	109.8	110.0	110.1	109.8	109.9	109.8	110.3	110.0	0.6
44	110.1	110.1	110.2	109.6	109.9	109.6	110.0	109.7	109.8	109.8	110.1	109.9	0.6
46	110.0	110.0	109.8	109.8	109.8	109.8	110.2	110.0	109.7	110.2	110.2	110.0	0.5
48	110.2	110.3	110.4	110.2	109.9	109.8	110.4	110.2	109.8	110.0	110.4	110.1	0.6
50	110.1	109.8	109.9	109.7	109.7	109.7	110.0	109.8	109.8	109.7	110.2	109.8	0.5
T. PROM	110.1	110.1	110.0	109.8	109.9	109.9	110.0	110.0	109.8	109.9	110.1	110.0	
T. MAX.	110.3	110.3	110.4	110.4	110.2	110.8	110.4	110.7	110.1	110.6	110.6	110.6	
T. MIN.	109.9	109.8	109.7	109.5	109.6	109.5	109.4	109.6	109.7	109.5	109.8	109.8	

Identificación de Terminología:

- T PROM. Temperatura Promedio durante el ciclo total de toma de datos.
- T MAX. Temperatura Maxima durante el ciclo total la toma de datos.
- T MIN Temperatura Minima durante el ciclo total la toma de datos.
- T Prom. Temperatura Promedio del total de las Termocuplas durante la toma de datos.
- Tmax-Tmin Diferencia entre la Temperatura Maxima y Minima durante la toma de datos.

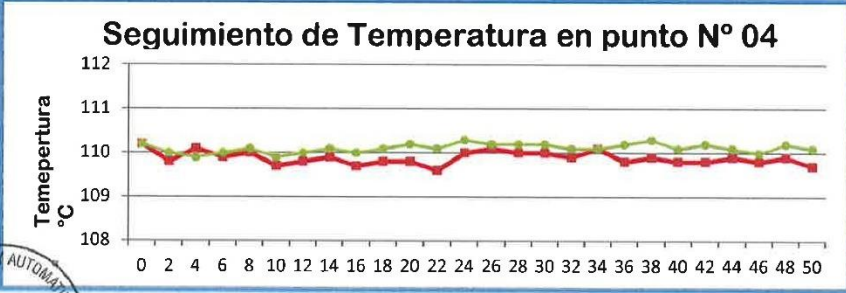
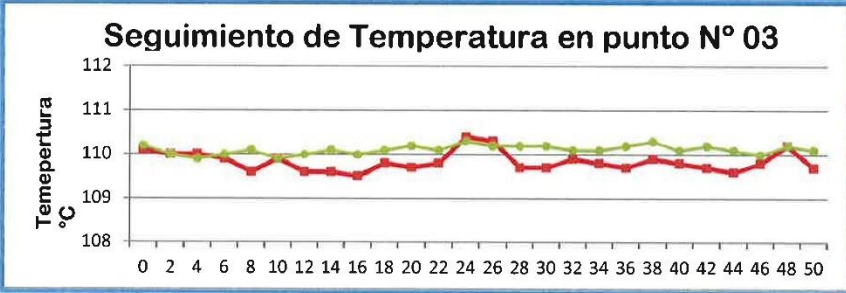
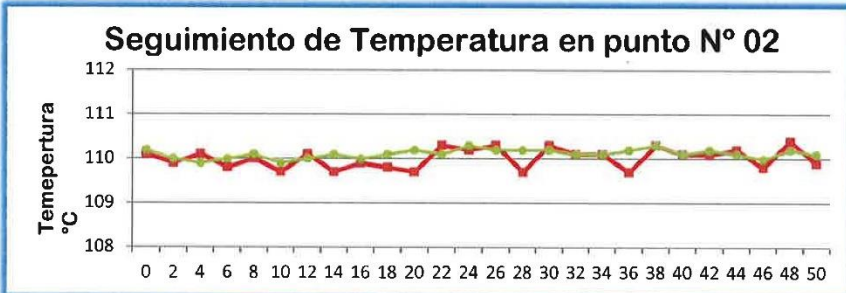
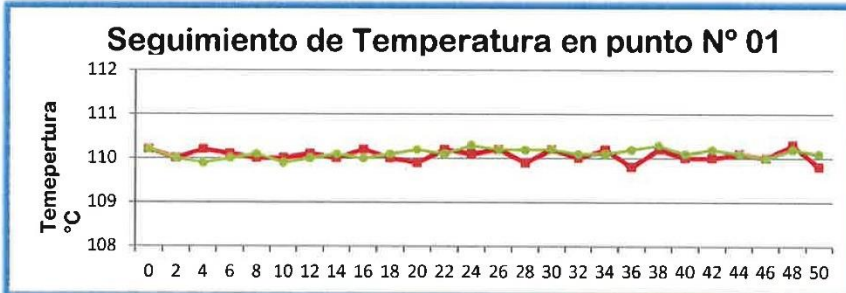


JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





GRAFICOS DEL SEGUIMIENTO DE TEMPERATURAS PARA 110°C



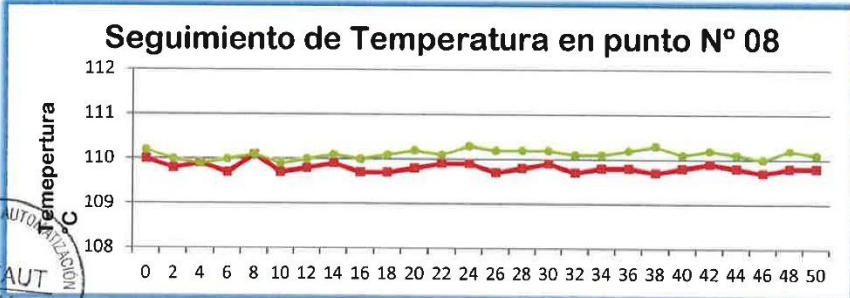
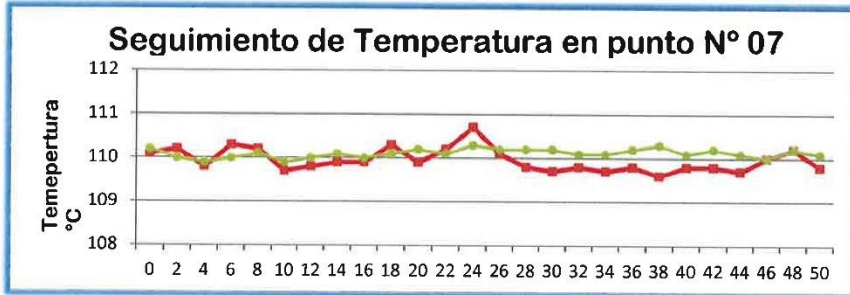
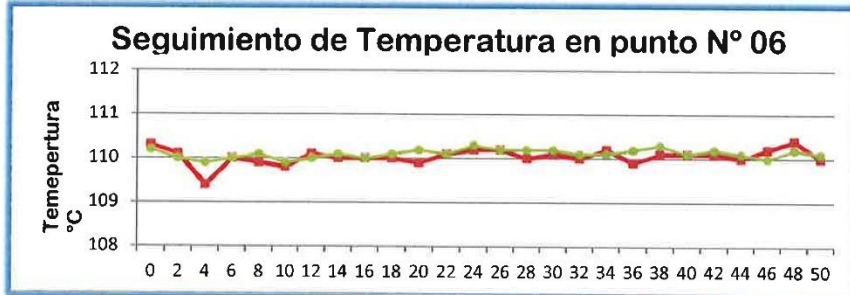
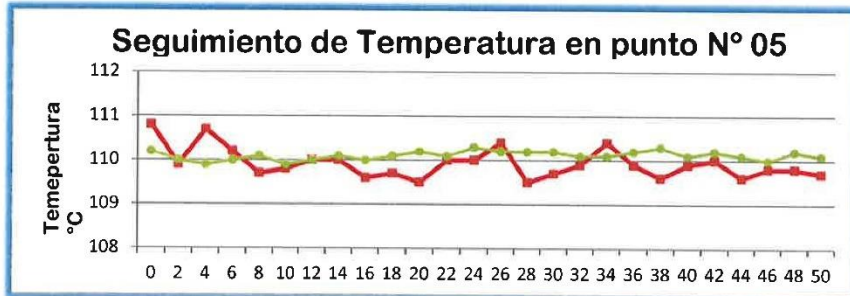
JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





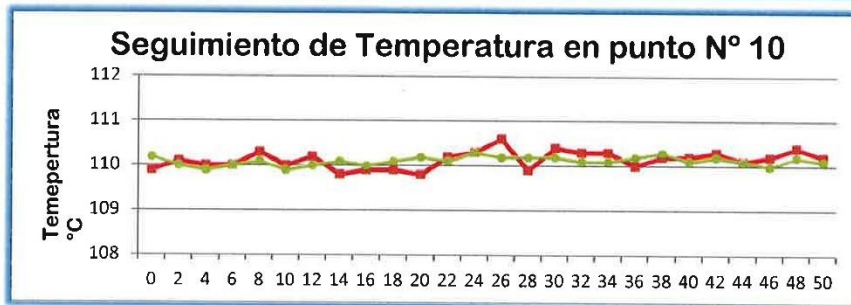
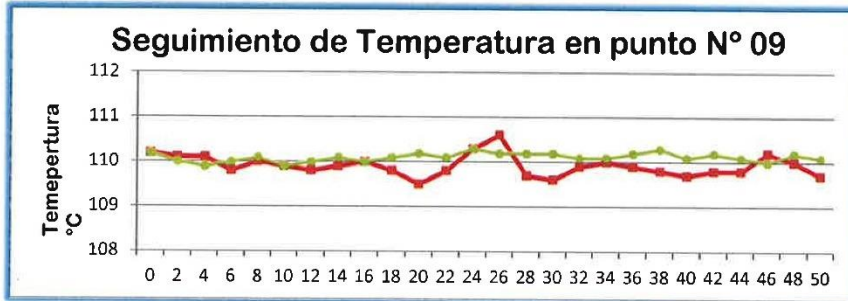


GRAFICOS DEL SEGUIMIENTO DE TEMPERATURAS PARA 110°C

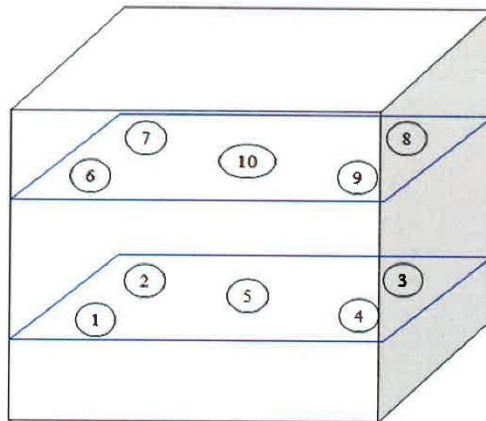




GRAFICOS DEL SEGUIMIENTO DE TEMPERATURAS PARA 110°C



DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DE TEMPERATURA



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL [servicios@metaut.com](mailto:servicios@metaut.com)





## CERTIFICADO DE CALIBRACION LH-SP-001-21

Pag. 1 de 4

CLIENTE : GEOLEF LABORATORIO DE SUELO Y CONCRETO E.I.R.L.

### INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

<b>EQUIPO</b>	BOTELLA SPEEDY
<b>FABRICANTE</b>	ORION
<b>MODELO</b>	----
<b>N° SERIE</b>	1302
<b>CAPACIDAD</b>	6 gr
<b>REACTIVO</b>	1 Cucharas
<b>MANOMETRO</b>	WIKA
<b>Precisión</b>	1 PSI
<b>RANGO</b>	0 - 30 PSI
<b>Procedencia</b>	ALEMANIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el procedimiento según la norma ASTM D 2216.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

**UBICACIÓN** Laboratorio In Situ - ABANCAY

**DIA DE LA MEDICION** 22/01/2021



**STALIN OLAZABAL TREJO**  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LH-SP-001-21**

Pag. 3 de 4

**T A B L A DE CALIBRACION**

**BOTELLA SPEEDY - MARCA ORION S/N 1302**  
Cap. 6 gr, Manometro WIKA, Rango 30 PSI

% Humedad de Horno	ENSAYOS DE HUMEDAD			SERIE PROMEDIO psi
	SERIE ( 1 )	SERIE ( 2 )	SERIE ( 3 )	
0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.2	3.8	4.0	4.2	4.0
4.2	7.2	7.0	6.8	7.0
6.2	13.0	12.5	14.0	13.2
7.8	16.0	15.5	16.5	16.0
10.4	20.1	19.0	19.5	19.5

Coefficiente de correlación.:  $R^2 = 0.9861$

Corrección:  $y = 0.4996x + 0.1382$

Donde:

X : lectura del manómetro

Y : presión corregida

**CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216**

N° RECIPIENTE		1	2	3	4	5
1	P.R gr	40	57.9	67.5	69.5	63.5
2	P.R. + S.H. gr	91.2	107.90	117.50	119.50	113.50
3	P.R. + S.S. gr	90.1	105.90	114.60	115.90	108.80
4	P.A.C.(3)-(4) gr	1.1	2	2.9	3.6	4.7
5	P.S.S. (4) - (2)	50.1	48	47.1	46.4	45.3
6	C.H. (5)/(6)*100 %H	2.2	4.2	6.2	7.8	10.4



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LH-SP-001-21**

Pag. 2 de 4

Validado por el certificado de calibración N° T-0778-2020

**CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:**

**Temperatura de Ambiente** (21 +/- 1) °C  
**Humedad Relativa** (70 +/- 5) %Hr

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO:**

**EQUIPO** BOTELLA SPEEDY  
**FABRICANTE** ORION  
**MODELO** -----  
**N° SERIE** 1302  
**CAPACIDAD** 6 gr  
**INDICADOR** WIKA  
**RANGO** 0-30 PSI

**INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:**

**EQUIPO** TERMOMETRO CON INDICACION DIGITAL  
**FABRICANTE** FLUKE  
**MODELO** 54 II B  
**N° SERIE** 4673052WS  
**RANGO** -200°C-1372°C  
**PRECISION** 0.1°C  
**PROC. CAL.** Calibración por Comparación siguiendo el procedimiento INDECOPI - SNM-PC-018 "Procedimiento para la calibración o termostatico



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com



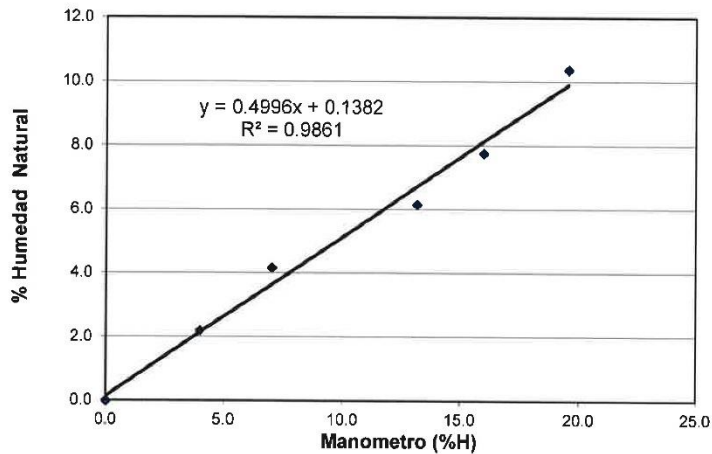




**CERTIFICADO DE CALIBRACION  
LH-SP-001-21**

Pag. 4 de 4

**CALIBRACION DE EQUIPO DE CONTROL RAPIDO DE HUMEDAD  
MARCA ORION S/N 1302  
Cap. 6 gr, Man. WIKA , Rango 30 PSI**



$W\% = 0.4996x + 0.1382$

VALORES DE HUMEDAD PARA LECTURA DE MANOMETRO PARA MUESTRAS DE 6 gr.

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
0	0.1
0.5	0.4
1	0.6
1.5	0.9
2	1.1
2.5	1.4
3	1.6
3.5	1.9
4	2.1
4.5	2.4
5	2.6
5.5	2.9
6	3.1
6.5	3.4
7	3.6

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
8.5	4.4
9	4.6
9.5	4.9
10	5.1
10.5	5.4
11	5.6
11.5	5.9
12	6.1
12.5	6.4
13	6.6
13.5	6.9
14	7.1
14.5	7.4
15	7.6
15.5	7.9

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
16.0	8.1
16.5	8.4
17.0	8.6
17.5	8.9
18.0	9.1
18.5	9.4
19.0	9.6
19.5	9.9
20.0	10.1
20.5	10.4
21.0	10.6
21.5	10.9
22.0	11.1
22.5	11.4
23.0	11.6

Lect. Psi	Lect. Corr. Psi
23.5	11.9
24	12.1
24.5	12.4
25	12.6
25.5	12.9
26	13.1
26.5	13.4
27	13.6
27.5	13.9
28	14.1
28.5	14.4
29	14.6
29.5	14.9
30	15.1



JR. ANDRES RAZURI N° 242 – PACASMAYO – PACASMAYO – LA LIBERTAD  
CELULAR 999934038  
E-MAIL servicios@metaut.com





tete

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	

		<1 %
10	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="https://produccioncientifica.usal.es">produccioncientifica.usal.es</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<b>Submitted to Universidad Andina del Cusco</b> Trabajo del estudiante	<1 %
14	<a href="https://repositorio.uap.edu.pe">repositorio.uap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="https://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="https://e-archivo.uc3m.es">e-archivo.uc3m.es</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="https://repositorio.ucp.edu.pe">repositorio.ucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="https://repositorio.upeu.edu.pe">repositorio.upeu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="https://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

21 repositorio.urp.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

22 archive.org <1 %  
Fuente de Internet

---

23 repositorio.upt.edu.pe <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas Apagado

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias Apagado