



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021”

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

**AUTORA:**

Portuguez Ayllon, Sindy Claudia (ORCID: [0000-0002-4720-8066](https://orcid.org/0000-0002-4720-8066) )

**ASESORA:**

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (ORCID: [0000-0003-2497-294X](https://orcid.org/0000-0003-2497-294X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres que me apoyaron desde un principio con su amor incondicional y palabras de aliento las cuales sirvieron como motor para seguir a delante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por la paciencia y amor que tienen hacia mí, gracias a ellos he llegado hasta el punto donde estoy.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra y muestreo .....	16
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimiento .....	20
3.6. Método de análisis de datos .....	21
3.7. Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES .....	44
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización .....	14
Tabla 2. Descripción de la muestra .....	17
Tabla 3. Muestra de las propiedades físicas y mecánicas .....	17
Tabla 4. Técnica e instrumento de recolección de datos .....	19
Tabla 5. Escala de coeficiente Kappa .....	20
Tabla 6. Trabajabilidad .....	25
Tabla 7. Absorción después de la inmersión .....	26
Tabla 8. Absorción después de la inmersión y ebullición.....	26
Tabla 9. Densidad de concreto endurecido .....	27
Tabla 10. Resistencia a compresión.....	28
Tabla 11. Promedio de resistencia a compresión .....	29
Tabla 12. Resistencia a flexión.....	30
Tabla 13. Promedio de resistencia a flexión .....	32
Tabla 14. Resistencia a tracción .....	33
Tabla 15. Promedio de resistencia a compresión .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de diseño.....	13
Figura 2. Ficha de recolección de datos.....	19
Figura 3. Ubicación de zona de estudio .....	22
Figura 4. Porcentaje de Trabajabilidad.....	25
Figura 5. Absorción después de la inmersión .....	26
Figura 6. Absorción después de la inmersión y ebullición .....	27
Figura 7. Densidad de concreto endurecido .....	27
Figura 8. Resultados de compresión .....	29
Figura 9. Porcentaje de resultados a compresión.....	29
Figura 10. Promedio de compresión.....	30
Figura 11. Porcentaje del promedio a compresión .....	30
Figura 12. Resultados de flexión .....	31
Figura 13. Porcentaje de Resultados a flexión .....	31
Figura 14. Promedio de la resistencia a flexión .....	32
Figura 15. Porcentaje del promedio de la resistencia a flexión .....	32
Figura 16. Resistencia a tracción .....	33
Figura 17. Porcentaje de resistencia a tracción.....	33
Figura 18. Promedio de resultados de tracción .....	34
Figura 19. Porcentaje del promedio de resultados da tracción .....	34
Figura 20. Promedio de compresión.....	39
Figura 21. Porcentaje del promedio de la resistencia a flexión.....	40
Figura 22. Porcentaje del promedio de resultados da tracción .....	41

## RESUMEN

En la actualidad el incremento de la contaminación ambiental se ha vuelto un tema importante en la sociedad, en la provincia de Cañete la contaminación es notable debido que es una de las provincias que más exporta alimentos. Y debido a la contaminación generada en esta provincia es que se busca una solución ante el problema. El objetivo de este estudio es evaluar las propiedades físico- mecánicas del concreto ecológico al incorporar residuos orgánicos y reutilizables. Se lleva a cabo una metodología que partió desde el diseño del concreto y la recolección de los materiales, para posteriormente realizar los estudios de laboratorio. En esta investigación se realizan 81 probetas para el estudio de propiedades, la investigación resulta ser aplicada, con un nivel de correlación y enfoque cuantitativo. La investigación está delimitada al estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto ecológico. Los resultados revelan que las propiedades físicas influyen notablemente en los valores de cada porcentaje. En los resultados de las propiedades mecánicas se obtienen resultados positivos demostrando que influyen notablemente en cada porcentaje establecido.

**Palabras clave:** Concreto, propiedades, física, mecánica

## ABSTRACT

At present, the increase in environmental pollution has become an important issue in society, in the province of Cañete pollution is notable because it is one of the provinces that exports the most food. And due to the pollution generated in this province, a solution to the problem is being sought. The objective of this study is to evaluate the physical-mechanical properties of ecological concrete by incorporating organic and reusable waste. A methodology is carried out that started from the design of the concrete and the collection of the materials, to later carry out the laboratory studies. In this investigation, 81 test tubes are carried out for the study of properties, the investigation turns out to be applied, with a correlation level and a quantitative approach. The research is limited to the study of the physical and mechanical properties of ecological concrete. The results reveal that the physical properties notably influence the values of each percentage. In the results of the mechanical properties, positive results are obtained, showing that they significantly influence each established percentage.

**Keywords:** Concrete, properties, physics, mechanics



## I. INTRODUCCIÓN

En un informe presentado por SEPAR se explica cómo el cigarrillo se ha vuelto una de las causas principales de contaminación en el planeta, al año se emiten más de 6 billones de cigarrillos y 4.5 billones de estos terminan en suelos, ríos y mares; un solo cigarrillo es capaz de contaminar 60 litros agua, agregando la contaminación producida en nuestras y tierras, se estima que 10 000 de las muertes anuales en España son a causa de la contaminación, aquellas cifras son preocupantes debido a que cada año estos números ascienden si vuelta atrás<sup>1</sup>.

En un estudio presentado en la universidad de california en 2018-2019, se detalla que debido al consumo de cigarrillos se está presentando una epidemia de lesiones pulmonares, asociadas al uso de cigarrillos y cigarrillos electrónicos.<sup>2</sup> Por razones antes mencionadas es que existen estudios enfocados al uso de esos desechos, tal es el caso de una investigación realizada en el año 2018 en Estados Unidos, donde deciden dilucidar el origen de la contaminación generalizada por la nicotina<sup>3</sup>. Por razones como estas es que en la actualidad el cuidado del medio ambiente se ha vuelto un tema de política, economía, diplomacia, sociedad, cultura<sup>4</sup>. En el 2016 debido a la contaminación por estas sustancias se decidió crear un ladrillo que contará con 1 % de colillas de cigarro, equivalente a que tuviera alrededor de 20 a 30 colillas, a este proyecto se le denominó cigabrick, y fue copiado por muchos países que decidieron unirse a la causa por el cuidado del medio ambiente<sup>5</sup>. Gracias a esta iniciativa en bienestar de nuestro medio ambiente es que se generan

- 
1. SIGNES, J Y OTROS. 2019. Declaración Oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) sobre cigarrillos electrónicos e IQOS. Publicado por Elsevier España n 11 pp. 578-586
  2. MOCK, J. Environmental Contamination from E-cigarette, Cigarette, Cigar, and Cannabis Products at 12 High Schools - San Francisco Bay Area, 2018-2019. [s. l.], 2019. Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad, 68 (40). Obtenido de <https://escholarship.org/uc/item/2k62465f>
  3. SELMAR D, Radwan A, Abdalla N, et al. Uptake of nicotine from discarded cigarette butts – A so far unconsidered path of contamination of plant-derived commodities. *Environmental Pollution*.. ISSN 0269-7491. DOI 10.1016/j.envpol.2018.01.113
  4. JINGLING Liu Y OTROA, *Environmental Pollution Control*. Berlin: De Gruyter, 2017. ISBN 9783110537895.
  5. MANRIQUE, J. ESLAVA, D. PASCUAL, J.2017. *Uso Integral De Colillas De Cigarrillo Con Fines Ambientales Y Comerciales*. *Boletín Semillas Ambientales*. Bogota, n 1 pp. 72–79. ISSN: 2463-0691

proyectos que ayudan a nuestro planeta, ahí es donde se planteó la idea de utilizar uno de los desechos más contaminantes de la tierra para la creación de algo en beneficio del planeta, tal es el caso de las colillas de cigarro, un pequeño desecho capaz de contaminar litros de agua, y aunque a simple vista no parece ser algo que negativo en el planeta, en realidad es una fuente enorme de contaminación para nuestras tierras y aguas.

El Perú al igual que los países de Latinoamérica, es una fuente principal de contaminación tanto en residuos orgánicos, reutilizables y desechos tóxicos. El Perú en comparación de otras potencias no presta la debida importancia que debería tener y por ello existen pocas campañas en búsqueda de un mejor cuidado al planeta. Según el informe del ministerio de salud (2019), el 8% de los ciudadanos peruanos iniciaba el consumo de estas sustancias a la corta edad 15 años, a su vez decían que 5 de cada 10 peruanos fumaron una vez en su vida, estas cifras nos llevan a pensar a dónde fueron a parar estas sustancias que contaminan nuestros mares, ríos y suelos fértiles<sup>6</sup>.

Aunque en la actualidad el cigarrillo no es un producto que se pueda promocionar en un comercial, sigue siendo altamente consumido y desechado en las calles peruanas, el Perú al igual que otros países estas optando por crear materiales ecológicos, o utilizando desechos que creíamos no servían para nada, tal es el caso de las cáscaras de huevo, cascarillas de arroz entre otros; existen productos y desechos que pueden volver a ser utilizados y servir para la creación de cosas.

En el 2021 la ONU advierte sobre el tríptico climático-contaminación-pérdida de biodiversidad, todo generado por la contaminación en el planeta<sup>7</sup>

En el 2016 se presentó evidencia sustancial de que fumar afecta realmente a todos los sistemas de órganos del cuerpo y es fundamental en muchas enfermedades que afectan al hombre<sup>8</sup>.

Por razones como esas que en la actualidad la utilización de desechos orgánicos y reutilizables ha sido blanco de mira de muchas personas pegadas al bienestar del

---

6. MINSA. En el Perú el 8% de la población en general inicia el consumo de tabaco a los 15 años de edad. Perú, 2019

7. 'ONU alerte sur le triptyque climat- pollution-perte de biodiversite. Al Bayane (Al Dar Al Bayda', Morocco), [s. l.], 13 set. 2021. ISSN 0851-0326

8. COPE Graham. Smoking: *What All Healthcare Professionals Need to Know*. London: M&K Publishing, 2016. ISBN 9781905539598.

planeta, Incluso en pequeñas provincias como la de Cañete estos problemas influyen en gran medida a los ciudadanos, Cañete es considerada una de las tierras más fértiles del país y como sabemos estas sustancias pueden dañar en gran medida la fertilidad de nuestras tierras, en esta pequeña provincia existen ríos donde lanzan basura que muchas veces contienen cigarrillos y residuos orgánicos que acaban por contaminar nuestras aguas, por ello es que se piensa a la utilización de dos productos que puedan volver a ser utilizados en la creación de algo en bienestar del planeta.

Según el informe presentado por la ONU (2019) dentro de 30 años la mayor parte de nuestras tierras serán desérticas, nuestras aguas estarán contaminadas y el cambio climático será altamente desastroso, todo debido a la contaminación que el presente la humanidad sigue causando<sup>9</sup>. Es así cómo se decide reutilizar residuos que consideramos basura, como por ejemplo la cáscara de huevo que ha demostrado agregar propiedades al concreto, de la misma forma se pretende incorporar las colillas de cigarro por su alto grado de contaminación al planeta, y porque además ha demostrado tener algunas propiedades resaltantes en otros estudios. Por ello bajo las explicaciones señaladas brotó la necesidad de hacer una Evaluación del Concreto al suplantar al cemento en 8%, 10% y 12% de colillas de cigarro y residuos de cascara huevo; para de esa forma utilizar cierto porcentaje de estas sustancias que terminarían dañando nuestras playas, ríos y tierras en la creación de un concreto ecológico que beneficie y reduzca la contaminación de nuestra tierra.

Es por ello que en la actual investigación se ha planteado el siguiente problema general: ¿Cuáles son las propiedades físico- mecánicas del concreto ecológico al incorporar residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021? Asimismo, los problemas específicos: ¿En Cuánto influye la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades físicas del concreto ecológico, Cañete- 2021? ¿En Cuánto influye la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades mecánicas del concreto ecológico, Cañete - 2021?

Justificación tecnológica: La investigación presentada es innovadora y plantea un estudio sobre la combinación de dos residuos que no se han visto en combinación,

---

9. GREGORI, J. La ONU confirma la destrucción del planeta. Madrid, 2019, ONU

desde la misma forma se observa las reacciones física y mecánicamente del concreto ecológico.

Justificación social: Al realizar esta investigación se ayuda de forma gradual a la sociedad. Cuando hablamos del aspecto social nos referimos a resolver un problema que afecta a la sociedad<sup>10</sup>. Es por esa razón que la presente investigación buscar ayudar a la sociedad en la contaminación de las calles y ríos, por ello es que se decide investigar y verificar la utilización de estos residuos.

Justificación económica: está relacionado con los procesos de cuentas y cumplimientos mercantiles que favorece a una entidad a cambio de un servicio brindado<sup>11</sup>. lo vemos desde el aspecto económico, las empresas que optaron por la reutilización de esos desechos ahorrarían en gran medida, y las ventas aumentarían y el objetivo de seguir teniendo un producto igual o más favorable será beneficioso para las personas y grandes empresarios que buscan un mejor mañana para nuestro medio ambiente.

Justificación ambiental: Como se sabe la contaminación es el motivo principal de esta investigación, por ello es que al utilizar un residuo altamente contaminante como es el cigarrillo y la cáscara de huevo, se plantea la utilización de estos desechos en la búsqueda de la reducción del impacto ambiental. En 2021 la ONU propone un plan de acción para combatir la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y la contaminación<sup>12</sup>. De esta forma se ayuda en la contaminación de nuestras tierra y aguas, por ello si lo vemos desde el aspecto ambiental es beneficioso para nuestra comunidad y el planeta.

Objetivo general: Evaluar las propiedades físico- mecánicas del concreto ecológico al incorporar residuos orgánicos y reutilizables, Cañete-2021; Asimismo, los objetivos específicos: Determinar las propiedades físicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete-2021. Determinar

---

10. ÑAUPAS, H. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. 5<sup>ta</sup> ed. Bogotá: Colombia, 2018. ISBN 9789587628760

11. DUVAN, S. TOMAS, S. ROSALBA, S. *Metodología de la investigación*. España, 2006. ISBN 9702606454

12. L'ONU propose un plan d'action pour lutter contre la crise climatique, la perte de biodiversité et la pollution. allAfrica.com (French), [s. l.], 19 fev. 2021. NDA edsgcl.652287570.

las propiedades mecánicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete-2021.

Hipótesis general: Al incorporar residuos orgánicos y reutilizables las propiedades físico- mecánicas del concreto ecológico varían notablemente, Cañete - 2021; Asimismo, las hipótesis específicas: La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico, Cañete- 2021. La incorporación de residuos orgánicos reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico, Cañete - 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Londero (2016) cuya investigación tiene como objetivo buscar comparar las propiedades del hormigón ecológico con 3 dosificaciones, para de esa forma obtener las propiedades al añadir esas adiciones<sup>13</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental. Como resultado se descubrió que los estudios de laboratorio las cuales tenían diferente dosificación, mostraron que el cemento se redujo en 115 kg/m<sup>3</sup> y 163 kg/m<sup>3</sup>, cuando se examina la porosidad del hormigón se nota que esta baja en menor proporción, lo que ayuda en las propiedades del concreto. En conclusión, el concreto ecológico es menos económico y concreto tradicional, se muestran mejoras en las propiedades del concreto.

Rendon, Madrid, Martines, Pérez (2020) El objetivo de esta investigación busca descubrir las propiedades del concreto al tener como base 5 diferentes tipos de mezcla. La metodología es de tipo aplicada y diseño experimental. Los resultados muestran que la calidad de todas las respuestas obtenidas duradera, el progreso y la disminución del nivel de permeabilidad al cloruro fue favorecido por el contenido de CVA. En conclusión, las propiedades del concreto muestran un mayor contenido de CVA estos resultaron menores y el porcentaje máximo de sustitución de CVA resultó del 65%<sup>14</sup>.

Vaca (2019) El objetivo de esta investigación es optimizar las propiedades del adobe al incorporar residuos vegetales del arroz. La metodología es de tipo aplicada y diseño experimental. Los resultados mostraron que las propiedades mecánicas del adobe modificado varia tanto en su porcentaje como en su longitud, de la misma forma expresa que las resistencias arrojadas en los ensayos superan las del adobe patrón<sup>15</sup>. En conclusión, al añadir estos residuos ecológicos las propiedades de nuestro adobe modificado aumentan en beneficio.

---

13. LONDERO, C. Dosagem de concreto ecológico com base em empacotamento de partículas. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidade Federal Do Paraná, Panamá, 2016.

14. BELMONTE, M. MADRID, M. MARTÍNEZ R. PÉREZ J. 2019. *Durabilidad de misturas de concreto com diferentes teores de cinzas volantes ativadas*. México, n. 2 pp. 2-4. ISSN 2007-6835

15. VACA, L. *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe mediante la adición de residuo vegetal de arroz para su implementación en la vereda en el municipio de Tibú como material de construcción en la edificación de vivienda*

Pajuelo (2019) cuya investigación tuvo como objetivo el mostrar todo lo relacionado a las propiedades físico-mecánicas que mostraría el ladrillo estudiado que tendría 1 % de colillas de cigarrillo <sup>16</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental puesto que detalla cómo son las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo al incorporar 1% de colillas de cigarro. Los resultados de la investigación demostraron que al incorporar ciertos porcentajes de las colillas de cigarro a la unidad de albañilería se obtiene resultados similares al ladrillo tradicional<sup>16</sup> En conclusión podemos decir que la incorporación de este residuo mostró resultados similares al ladrillo convencional.

Reyes (2019) cuyo objetivo fue buscar obtener la resistencia a la compresión del hormigón al suplantar 4%,6% y 8% de cemento por la cáscara de huevo. La metodología es tipo aplicada y experimental, en esta investigación se opta por tener una muestra de 36 probetas las cuales serán sometidas a distintos estudios de propiedades físicas y mecánicas. Los descubrimientos de este estudio muestran resultados favorables tanto en su trabajabilidad como resistencia, incluso superando al concreto tradicional en el 8% de sustitución<sup>17</sup>. En conclusión, se puede decir que la utilización de este material resulta favorable en la incorporación del concreto ya que presenta tener mejores propiedades que el concreto parón.

Quispe (2018) cuyo objetivo busca tener los resultados del estudio de la resistencia a compresión del hormigón estudiado de 210 f'c al suplantar un 10% y 16% del cemento 7.5% de cenizas de cáscara del huevo y 2.5% de cenizas del eucalipto, también 12% de cenizas de cáscara del huevo y 4% de cenizas del eucalipto. Su metodología es del tipo aplicada y experimental ya que busco obtener un nuevo conocimiento que brindará solución al sustituir 10% y 16% del cemento convencional por este material ecológico <sup>18</sup>. Finalmente se obtuvo como resultados

---

*rural*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Francisco De Paula Santander, Colombia, 2019.

16. PAJUELO, W. *Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo Caraz*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2018.

17. REYES, C. *Resistencia a compresión de un concreto f'c =210kg/cm2 al sustituir al cemento en 4%, 6% y 8% por cáscara de huevo*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2019.

que a los 7,4 y 28 días la resistencia de las probetas estudiadas cuyo porcentaje son de 10% y 16% presentaron una resistencia a compresión mayor a la tradicional<sup>18</sup>. En conclusión, se demuestra que los materiales ecológicos en ciertos porcentajes benefician en los resultados de las propiedades, por ello se observa que el concreto presenta mejor resultado que el concreto patrón.

Chong, othman, Ramadhansyah, Doh, Li (2019) El objetivo de esta exploración es obtener las propiedades del concreto al agregar la cáscara de huevo como material ecológico <sup>16</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental la muestra que se toma son los probetas de ensayo y la observación, se utiliza como instrumento la cáscara de huevo también es un acelerador del proceso de hidratación; sin embargo, como resultado tenemos que muestra debilidad en el ambiente de cloruro y sulfato debido a la vulnerabilidad de la cáscara de huevo a estos compuestos; si bien los estudios de materiales están disponibles de manera significativa, se obtiene como conclusión que es preciso mejorar la investigación adicional sobre las propiedades de durabilidad<sup>19</sup>.

Ochoa, Forestieri (2019) cuyo objetivo es la utilización de un mortero sostenible en el que se utiliza la cáscara de huevo para potenciar las propiedades del mortero patrón<sup>20</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental, en el cual se decide tener 6 tipos de muestra para el estudio seleccionado. Los resultados obtenidos al incorporar la cáscara de huevo demuestran como el mortero sostenible tiene mejor comportamiento que el mortero patrón frente a estudios de propiedades físicas y mecánicas donde se observa como la resistencia a compresión es mejor que el mortero tradicional <sup>20</sup>. Finalmente observamos que el mortero al que se sustituyó cascara de huevo mostró alta resistencia en las propiedades físicas y mecánicas.

---

18. QUISPE, M. Resistencia de un concreto  $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cáscara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2018

19. CHONG, O. Y OTROS. 2021 Properties of concrete with eggshell powder: A review. *Faculty of Civil Engineering Technology, Universiti Malaysia Pahang*. Estados Unidos, 2021, ISSN:1474-7065

20. OCHOA, FORESTIERI. Mortero sostenible con cáscara de huevo. 3ª ed. Medellín: Antioquia, 2019. ISBN: 978-958-52333-1-7



Oufuyatan, Adeniyi, Ijie, Ighalo, Oluwafemi (2020) Este estudio tuvo como objetivo estudiar las propiedades del concreto autocompactante, utilizando cenizas de cáscara de huevo y escoria granulada de alto horno como sustitución parcial del cemento ya que se sustituirá en ciertos porcentajes; La metodología es tipo aplicada y experimental tomando los tubos de ensayo como muestra<sup>21</sup>. Como resultados se presentó que el concreto presenta una elevación en las propiedades. En conclusión, las propiedades mostraron tener una mejora, no tan resaltante pero más que la tradicional, a su vez la escoria mostró mejor propiedad.

Izquierdo, Soto, Ramalho (2018) cuyo objetivo es el estudio del concreto al sustituir el cemento por desechos orgánicos en ciertos porcentajes para evaluar la resistencia del concreto patrón, entre los tantos residuos tenemos la cascará de huevo, vegetales, huesos, entre muchos otros<sup>22</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental, en esta investigación se tomaron 3 tipos de mezcla para el estudio realizado donde se evaluó la resistencia <sup>22</sup>. El resultado del concreto al incorporar un 5% en equivalente de 10:1 mostró que tenía un 2.1% de resistencia superior al del concreto patrón <sup>22</sup>. Como conclusión final se puede decir que estos polvos orgánicos si pueden ser usados en la sustitución, pues el concreto muestra resistencia y menos absorción e índices de vacío<sup>22</sup>.

Serna (2018) cuyo objetivo es el aprovechamiento de los residuos generados por actividades diarias. La metodología es tipo aplicada y experimental, en este estudio se toma como base de comparación la mezcla inicial que no contienen variación y tres tipos mezcla que contienen las sustituciones de residuos de cáscara del huevo por el cemento Portland tipo I. Como resultado obtenido evidenció que la cáscara de huevo es un material viable en el uso de las construcciones al utilizarse como

---

21. OUFUYATAN, O y otros. Development of high-performance self-compacting concrete using eggshell powder and blast furnace slag as partial cement replacement *Department of Civil Engineering*. Estados Unidos, 2020. ISSN: 0950-0618

22. IZQUIERDO, I. SOTO, O. RAMALHO, M..2018 Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. *Revista ingeniería de construcción*. vol.33 no.3 Santiago. ISSN 0718-5073

materia cementante adicional en la mezcla del mortero<sup>23</sup>. En conclusión, las propiedades de resistencia final obtenidas no cambian en gran escala con las obtenidas en los estudios de propiedades físicas y mecánicas por lo cual se puede aceptar como un buen reemplazo.

Nehar, Benamara (2021) tiene como objetivo el reutilizar residuos naturales en la fabricación de un nuevo hormigón con altas prestaciones mecánicas y ecológicas<sup>24</sup>. La metodología es tipo aplicada y experimental. Los resultados muestran que probable diseñar un concreto que tenga altas propiedades físicas y mecánicas mediante una incorporación de residuos reciclados en un (70% NA + 30% RA), por tanto, la resistencia a compresión sería de aproximadamente 70,80 MPa a los 28 días)<sup>24</sup>. Finalmente podemos concluir que las incorporaciones de estos materiales resultaron favorables en las propiedades físico mecánicas del concreto estudiado.

Residuos orgánicos. - son residuos descompuestos que en algún momento estuvieron vivos, estos restos pueden ser plantas, desechos de hojas, verduras, frutas, carnes, alimentos, etc. En un libro publicado se hace mención que la acumulación de desechos orgánicos está alcanzando niveles críticos en casi todas las regiones del mundo.<sup>25</sup>.

Residuos reutilizables. - se refiere a una materia que puede volver a ser utilizada, tal es el caso de los materiales como vidrio, papel, colillas de cigarro, plástico, etc. Estos materiales en la actualidad causan un gran impacto ambiental en el planeta, por ello es que a nivel mundial existen campañas para apoyar a la reutilización de estos materiales que son dañinos para nuestro planeta

---

23. SERNA, E. Uso de cáscara de huevo como reemplazo parcial de material cementante en cubos mortero de cemento hidráulico. 2ª Ed. Medellín: Antioquia, 2018. ISBN: 978-958-56686-0-7.

24. NEHAR, K. BENAMARA, D. Experimental study and modeling of the mechanical behavior of recycled aggregates-based high-strength concrete. *Laboratory of Mechanics and Materials Development at the University of Djelfa*. Algeria, 2021. ISSN: 1971-8993

25. COLLINS, M. *Organic Waste: Management Strategies, Environmental Impact and Emerging Regulations*. 1ª ed. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. ISBN 9781536109207

En la actualidad se busca crear cosas a base de la reutilización tal es el caso de la Fabricación fácil y de bajo costo de geo polímero a base de desechos reciclable y reutilizable para la degradación por fotocátalisis de luz visible <sup>26</sup>.

Concreto. –es un material duro creado por el humano para la construcción y beneficio propio, esta piedra artificial al que denominamos concreto está conformada por cemento, agregados, agua y aditivos.

Concreto ecológico. – al hablar de ecológico se entiende por recolección o acción que ayude al medio ambiente Se puede definir como la composición de un concreto normal al que se añade residuos de materiales orgánicos y/o reutilizables, de esa forma sabemos que el hormigón, se puede definir como la composición de un concreto normal al que se añade residuos de materiales.

En la actualidad existen muchas campañas y estudios en busca de la creación de concreto ecológico tal es el caso del Efecto de la relación cal-hueso sobre la resistencia a la compresión y la fracción vacía del hormigón ecológico verde reciclado, en esta investigación buscan incorporar residuos para crear un concreto ecológico que pueda servir a la humanidad <sup>27</sup>.

Propiedades físicas. - Es la definición de las características visibles del componente estudiado y/o objeto de estudio, al que se observará y analizará el comportamiento bajo estudios de laboratorio que servirán en la investigación o estudio realizado<sup>25</sup>.

Propiedades mecánicas. - se define como la muestra de esfuerzos, que serán sometidos a deformaciones, para hallar la resistencia, tracción y compresión<sup>28</sup>.

Resistencia a la compresión. - es parte de la propiedad mecánica, aquí se estudia la resistencia del material o unidad de estudio, los resultados generados por la investigación son expresados en kg/cm<sup>2</sup>, MPa<sup>29</sup> .

---

26. Ji Zehua. 2021. Low-cost and facile fabrication of recyclable and reusable waste-based geopolymer for visible-light photocatalysis degradation. *Journal of Cleaner Production*. 10 August 2021 310. ISSN 0959-6526

27. XIAOQIN Wang. 2019. Effect of Lime-bone Ratio on Compressive Strength and Void Fraction of Recycled Green Ecological Concrete. *Nature Environment & Pollution Technology* Vol. 18 Issue 5. ISSN 0972-6268

28. HARMSEN, T. *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. 5<sup>ta</sup> ed. Lima: Perú, 2017. ISBN 978-612-317-297-8

29. WINTER, G. Y NILSON, A. *Proyecto de estructuras de Hormigón*. Barcelona: España 2002. ISBN 84-291-2076-9

Resistencia a la flexión. - consiste en una prueba donde el objeto de estudio es sometido a cargas verticales con el propósito de determinar la flexión y el módulo de rotura que se haya presentado en la muestra u objeto de estudio<sup>30</sup>.

Resistencia a la tracción. – igualmente llamada como la resistencia a tensión, el material de estudio es sometido a cargas para determinar la cuantía que soportara el material antes de romperse o fracturarse<sup>31</sup>.

---

30. HEO, G.-H. et al. An Experimental Investigation on the Mechanical Properties including Strength and Flexural Toughness of Mortar Reinforced with Steel-Carbon Hybrid Fibers. *Advances in Civil Engineering*, [s. l.], p. 1–15, 2021. DOI 10.1155/2021/8618716. ISSN 1687-8086

31. LI, P. Mathematical model for the tensile strength of the crimping assembly of aviation wiring harness end. *Scientific Reports*, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1–11, 2021. DOI 10.1038/s41598-021-97498-8. ISSN 2045-2322

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** de acuerdo al problema que será destinado a la acción es que se obtiene el objetivo de la investigación<sup>32</sup>. Por esa razón es el tipo de esta investigación resulta ser aplicada ya que soluciona un problema de manera práctica y sencilla.

**Diseño de la investigación:** En base al diseño de la investigación es experimental puro, porque esta investigación se basa en la manipulación de una variable que aún no ha sido comprobada tomando como base ciertos métodos, experimentos y/o situaciones sometidas al material u objeto de estudio para hallar una respuesta<sup>33</sup>.

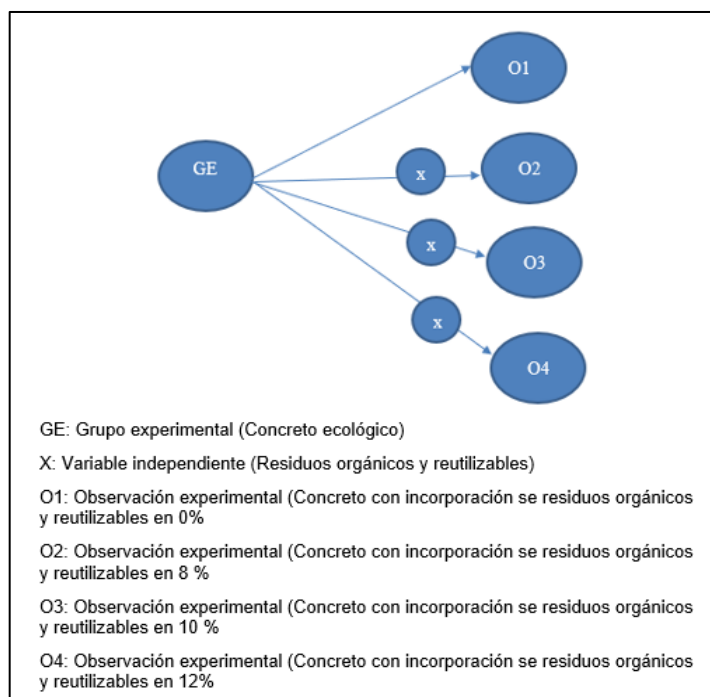


Figura 1. Esquema de diseño

Fuente: Elaboración propia

**Nivel de investigación:** El nivel de la investigación es Correlacional por que busca la relación de las dos variables<sup>34</sup>. En esta investigación se trabaja en base a las dos

32. GUILLERMINA, B. *Metodología De La Investigación*. México, 2014. ISBN 9786077440031

33. YNOUB, R. *El proyecto y la metodología de la investigación*. 1<sup>ra</sup> ed. Buenos Aires: Cengage, 2017. ISBN 9789872266578

34. SAMBRANP, J. *Métodos de investigación*. 1<sup>ra</sup> ed. Bogotá: Colombia, 2020. ISBN 9789587786552

variables planteadas buscando la relación, no se toma ni evalúa ninguna variable extraña, por esa razón se considera de nivel correlacional.

**Enfoque de investigación:** El enfoque es cuantitativo porque estudia los indicadores que se enfocan en resultados numéricos. “Para el enfoque cuantitativo se selecciona una población de interés al que se define o delimita matemáticamente [...]” [35].

### 3.2. Variables y operacionalización

**Tabla 1.** *Matriz de operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Variable Independiente: Residuos orgánicos y reutilizables	Residuos orgánicos: son residuos descompuestos que en algún momento estuvieron vivos, estos restos pueden ser plantas, desechos de hojas, verduras, frutas, carnes, alimentos, etc. Residuos reutilizables. - se refiere a una materia que puede volver a ser utilizada, tal es el caso de los materiales como vidrio, papel, colillas de cigarrillo, plástico, etc.	La variable independiente, está sujeta a la medida de las dosificaciones, las cuales tendrán dos residuos a utilizarse (las cenizas de la cáscara de huevo y las cenizas de colillas cigarrillos), estos dos residuos ecológicos son dosificados en tres porcentajes 8%, 10% y 12% de residuos ecológicos y reutilizables que posteriormente son puestos a estudios de laboratorio	Cenizas de cáscara de huevo	Dosificación	-Tipo de Investigación : Aplicada -Nivel de Investigación : Correlacional -Enfoque: Cuantitativo -Diseño de Investigación : experimental puro -Población: Las probetas de concreto -Muestra: 48 probetas -Muestreo: No probabilístico -técnica Observación directa -Instrumento de Investigación ficha de recolección
			Cenizas de colillas de cigarrillo		

35. CALDERÓN, P. Y DE LOS GODOS, L. *La investigación Científica para Tesis de postgrado*. 1<sup>ra</sup> ed Inglaterra, 2010 ISBN 9789557950812

Variable Dependiente: Concreto ecológico	se puede definir como la composición de un concreto normal al que se añade residuos de materiales orgánicos y/o reutilizables, de esa forma sabemos que el hormigón, es un material duro creado por el humano para la construcción y su beneficio, por ello esta piedra artificial a la que denominamos concreto está conformada por cemento, agregados, agua, aditivos. Entonces al entender el significado de la composición del concreto tradicional podemos comprender que un concreto ecológico contiene residuos de materiales orgánicos y reutilizables.	los métodos utilizados para medir las propiedades físicas y mecánicas son regidos a la norma ASTM, los estudios de laboratorio para las propiedades físicas son la trabajabilidad, absorción y permeabilidad. En el estudio de propiedades mecánicas los ensayos realizados son, la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción. Los estudios de laboratorio antes mencionados son puestos a prueba en tres periodos de tiempo, a los 7 días, 14 días y 28 días.	Propiedades físicas	Trabajabilidad	
			Propiedades mecánicas	Absorción	
				Densidad	
				Resistencia a la compresión	
				Resistencia a la flexión	
				Resistencia a la tracción	

Fuente: Elaboración propia

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

#### **Población**

Se refiere a todos los elementos a los cuales se dirige la investigación<sup>36</sup>. Cuando hablamos de población entendemos que es una cantidad de personas o habitantes de un lugar, pero este significado no es erróneo ni a la vez correcto, al hablar de población no referimos a objetos, grupos, personas, elementos, que serán estudiados<sup>37</sup>.

En otras palabras, la población es un grupo que es estudiado y del que se obtiene información para la investigación planteada

Para esta investigación se toma como población a las probetas de concreto al que se somete a estudios rigurosos que ayudaran a la obtención de resultados de las propiedades físico mecánicas.

#### **Muestra**

Al hablar de muestra nos referimos una cantidad representativa de la población<sup>38</sup>. La muestra de la investigación representa cierta cantidad de la población o un grupo minoritario que corresponde a la población, es decir al grupo mayor<sup>39</sup>.

Al entender el significado de la muestra podemos darnos cuenta de lo importante que resulta el seleccionar rigurosamente la muestra proveniente de la población, ya que será la seleccionada para aplicar el estudio planteado.

En este estudio mostrado donde la población son las probetas de concreto, entendemos que nuestra muestra son las probetas las cuales son estudiadas para conseguir los resultados de los estudios de laboratorio.

---

36. MALDONADO, J. *Metodología de la investigación social*. 1<sup>ra</sup> ed. Bogotá: Colombia, 2018. ISBN 9789587628609

37. SAAVEDRA, M. *Elaboración de Tesis Profesionales*. 1<sup>ra</sup> ed. México 2001. ISBN 9688605860

38. NIÑO, V. *Metodología de la investigación*. 2<sup>da</sup> ed. Bogotá: Colombia, 2019. ISBN 9789587920758

39. BOLOGNA, E. *Métodos estadísticos de investigación*. 1<sup>ra</sup> ed. Córdoba: Brujas, 2018. ISBN 78-987-760-142-8



**Tabla 2. Descripción de la muestra**

Muestra	Concreto f'c 210 kg/cm2
C0	Concreto patrón f'c 210 kg/cm2
C1	Concreto + 8% de cenizas de cáscara de huevo y colillas de cigarrillo
C2	Concreto + 10% de cenizas de cáscara de huevo y colillas de cigarrillo
C3	Concreto + 12% de cenizas de cáscara de huevo y colillas de cigarrillo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Muestra de las propiedades físicas y mecánicas**

Propiedades físicas					
Trabajabilidad		Absorción		Densidad	
C0	1	C0	1	C0	1
C1	1	C1	1	C1	1
C2	1	C2	1	C2	1
C3	1	C3	1	C3	1
Parcial	4	Parcial	4	Parcial	4
Propiedades mecánicas					
Ensayo de resistencia a la compresión		Ensayo de resistencia a la flexión		Ensayo de resistencia a la tracción	
C0	9	C0	9	C0	6
C1	9	C1	9	C1	6
C3	9	C3	9	C3	6
Parcial	27	Parcial	27	Parcial	18
				Total	81

Fuente: Elaboración propia

### Muestreo

El muestreo es no probabilístico puesto que el investigador puede resultar ser influenciado por razones de comodidad o su criterio personal. Para realizar la investigación se necesita tener un plan de muestreo<sup>40</sup>.

La presente investigación es no probabilística por que el tesista elige la cantidad de muestra que resulta beneficioso para su estudio de investigación, por esos motivos es que resulta ser no probabilístico ya que el grupo seleccionado es a criterio del investigador. Además, se considera no probabilístico por que el muestreo es seleccionado a base criterios que toma el tesista<sup>41</sup>. Para esta investigación se

40. BLANCO, C. *Encuestas y estadísticas. Métodos de investigación cuantitativa en ciencias sociales y comunicación*. 1<sup>ra</sup> ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789875916678

41. CABALLERO, A. *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. 1<sup>ra</sup> ed. México, 2014. ISBN 9786075190815

considera 3 probetas para cada indicador de las propiedades mecánicas, porque estas serán estudiadas en diferentes periodos de tiempo, a los 7 días, a los 14 días y 28 días, de la misma forma se escoge 1 probeta para cada indicador de las propiedades físicas, todo con el fin de evaluar el muestreo.

### **Unidad de análisis**

Se puede definir como el objeto de estudio que será analizado<sup>42</sup>. La presente investigación, toma como unidad de análisis la probeta, que es analizada en tres porcentajes, esta probeta es sometida a ensayos de laboratorio para calcular las propiedades anteriormente mencionadas. La Dosificación elegida para este concreto son en 8%, 10% y 12%, de los cuales contiene residuos de cenizas de cascará huevo y cenizas de colillas de cigarrillos.

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

### **Técnicas**

Cuando hablamos de técnica de investigación nos referimos a la aplicación de un método de estudio, en este puede utilizarse la observación como técnica de investigación<sup>43</sup>. En base a la investigación realizada hasta el momento se toma como técnica la Observación directa, para la recopilación de datos.

### **Instrumento de investigación**

Para recopilar los datos de la investigación, necesitamos escoger un tipo de instrumento, el cual dependerá de la investigación realizada, en algún caso puede ser una entrevista, otras una encuesta, y en otros una ficha de recolección de datos<sup>44</sup>.

Para esta investigación se usa la ficha de resultados de laboratorio y una ficha de recolección de datos donde se explica de manera detallada la dosificación del concreto ecológico de 210 f'c el cual tiene cenizas de cáscara de huevo y colillas

---

42. RIVERA, J. *Cómo escribir y publicar una tesis doctoral*. 2<sup>da</sup> ed. Madrid: España, 2014. ISBN 9788417024093

43. FERREYRA, A LÍA, A. *Metodología de la Investigación II*. 1<sup>ra</sup> ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789871925339


44. GÓMEZ, M. *Introducción a la metodología de la investigación científica*. 2<sup>da</sup> ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789875916708

de cigarrillo, con el propósito de tener un concreto ecológico que cumpla con la misma capacidad que un concreto patrón de 210 f'c.

**Tabla 4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

Descripción	Técnica	Instrumentos
Dosificación	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Trabajabilidad	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Absorción	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Densidad	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Resistencia a la compresión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Resistencia a la flexión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio
Resistencia a la tracción	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N° 1: DOSIFICACION**

TITULO: *Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021*

ELABORADO: Portuguez Ayllon Sindy Claudia      CODIGO: 7002524222  
 FECHA: 9/06/2021

P0	Concreto patrón
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo

Dosificación		cascara de huevo	Colillas de cigarrillo
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.4%	7.6%
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.5%	10%
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.6%	11.4%

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: \_\_\_\_\_  
 Especialista: Metodólogo [  ] Temático [  ]  
 Grado: Maestro [  ] Doctor [  ]  
 Título profesional: \_\_\_\_\_  
 N° de registro CIP: \_\_\_\_\_

**Figura 2.** Ficha de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

## Validez

Según Arbaiza la validez está relacionado con el instrumento elegido, ya que este se clasificará en base a los resultados de las mediciones<sup>45</sup>. La validez de esta investigación es determinada por el juicio de expertos quienes evalúan si la dosificación presentada resulta viable para la investigación. El coeficiente Kappa en esta investigación resulta igual a 0.875 lo que se interpreta de acuerdo a la fuerza de la concordancia que es casi perfecta.

**Tabla 5.** *Escala de coeficiente Kappa*

Coeficiente Kappa	Fuerza de la concordancia
0.00	Pobre
0.01 - 0.20	Leve
0.21 - 0.40	Aceptable
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Considerable
0.81 - 1.00	Casi perfecta

Fuente: Crespo y Koch, 1997

### 3.5. Procedimiento

Para tener conseguir los resultados y cumplir los objetivos, se parte desde la dosificación que fue validada por expertos, los cuales son de 3 tipos, en 8%, 10% y 12% estas medidas propuestas se deciden en base los antecedentes investigados, por tanto, los materiales a utilizar son las cenizas de la cáscara de huevo y las colillas de cigarro que se reemplazarán en (8%, 10% y 12%) del cemento por los residuos ecológicos. Una vez definida la dosificación que tiene nuestro objeto de estudio se decide continuar con los estudios de laboratorio, donde las muestras son sometidas a diversos ensayos con la finalidad de obtener derivaciones verídicas y confiables de los resultados.

Los estudios de laboratorio al que es sometido nuestro concreto son las propiedades físicas y propiedades mecánicas, este objeto de estudio se realiza con

---

45. ARBAIZA, L *Cómo elaborar una tesis de grado*. 1ra ed. Bogotá: Colombia 2019. ISBN 9789587784558

el fin de evaluar en distintos periodos de tiempo, tanto a 7 días, 14 días y 28 días, bajo esos periodos de tiempo es que se realizará el estudio planteado.

Los estudios a los que se someterá el concreto son:

- Trabajabilidad
- Absorción
- Densidad
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la tracción

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

Para obtener una mejor perspectiva de los resultados obtenidos del laboratorio se decide hacer un cálculo estadístico tanto a nivel descriptivo como inferencial, todo con el fin de apreciar de mejor manera las derivaciones obtenidas de las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Tras obtener cada estudio correspondiente al concreto ecológico se realiza los cálculos probabilísticos, en la que se apreciará de acuerdo a 7, 14 y 28 días en plano secuencial que ubicará aquellos resultados en cifras estadísticas.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la investigación presentada de los estudios y resultados obtenidos no es manipulada a convención, por ello será de confianza ya que no se alterarán en búsqueda de un beneficio, si no que por el contrario este estudio busca mostrar resultados verdaderos que ayudara en futuras investigaciones para buscar un mejor estado para el medio ambiente y la comunidad, y además se respeta la propiedad intelectual de los autores que son citados y tomados como ejemplo para continuar con el rumbo de esta investigación

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Zona de estudio

El lugar de estudio se encuentra ubicado en la ciudad de Lima al sur, en la provincia de cañete ubicada a un par de horas de la capital de Lima, Cañete es reconocida por ser cuna y capital del arte negro, esta zona de estudio es escogida por ser el lugar donde reside el tesista, a la vez se decide tomar, porque es una de las provincias que exporta cultivos y alimentos en mayor cantidad, para de esta forma reducir así la contaminación generada por los desechos producido por el hombre.



*Figura 3.* Ubicación de zona de estudio

Fuente: Google Earth

## 4.2. Trabajos previos

Como primer punto se decide realizar los trabajos preliminares en donde podemos encontrar la granulometría y diseño impartido para el concreto

### a. valores de diseño:

1	asentamiento	4	pulg
2	tamaño máximo nominal	3/4	
3	relación agua cemento	0.601	
4	agua	230	
5	total de aire atrapado %	2	
6	volumen de agregado grueso	0.33	

### b. Análisis de diseño

Factor Cemento	383	kg/m <sup>3</sup>	9
Volumen absoluto del cemento		0.1228	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen absoluto a el Agua		0.23	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del Are		0.02	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen Absolutos De Agregados		0.373	Bls/m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del Agregado fino		0.301	0.627
Volumen absoluto del Agregado grueso		0,3260	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Sumatoria De Volúmenes Absolutos		1	

### c. cantidad de materiales

Cemento	383	
Agua	230	Lt/m <sup>0</sup>
Agregado Fino	795	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso	864	Kg/m <sup>3</sup>
Peso De Mezcla	2272	Kg/m <sup>3</sup>

### d. Corrección de humedad

Agregado Fino Húmedo	806.6	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Húmedo	864.8	Kg/m <sup>3</sup>

#### e. contribución de agua de los agregados

Agregado Fino	0.00	0.0	
Agregado Grueso	0.90	7.8	Lts/M3
		7.8	Lts/M3
Agua De Mezcla Corregida		237.8	Lts/M3

#### f. cantidad de materiales en peso húmedo 2292 Kg/mo

CEMENTO	283.	Kg/m3
AGUA	238	Lts/m3
AGREGADO FINO	807	Kg/m3
AGREGADO GRUESO	865	Kg/m3
PESO DE MEZCLA	2292	Kg/m3

#### g. cantidad de materiales

Cemento	15.22	Kg
Agua	9.51	Lts
Agregado Fino	32.26	Kg
Agregado Grueso	34.59	Kg

#### Proporción En Peso P3 (Húmedo)

C	1
Af	2.11
Ag	2.26
H2O	26.4 E

### 4.3. Propiedades físicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables.

En las propiedades físicas del concreto se tiene, la trabajabilidad, densidad y absorción del concreto. El concreto estudiado se presenta en 03 porcentajes, el primero es de 8% de cascara de huevo y colillas de cigarrillo en un 5% equivalente a las colillas de cigarrillo y el otro 95% de cascara de huevo.



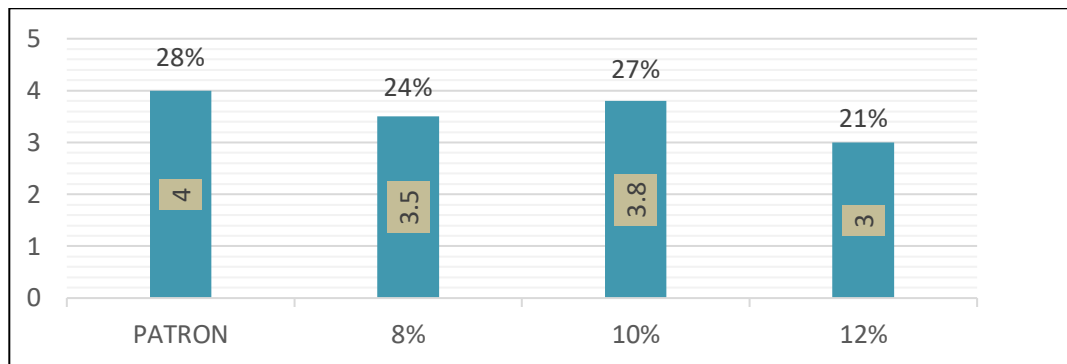
## Trabajabilidad

Las siguientes tablas son la definición de los resultados con respecto a la Trabajabilidad de las pruebas físicas del concreto, podemos observar una tabla donde se clasifica la trabajabilidad en sus 3 porcentajes y además el modelo patrón que sirve de referencia para las comparaciones.

**Tabla 6.** *Trabajabilidad*

Trabajabilidad	pul.
Patrón	4
8%	3.5
10%	3.8
12%	3

Fuente: elaboración propia



**Figura 4.** Porcentaje de Trabajabilidad

Fuente: elaboración propia

En la figura 4 anteriormente presentada podemos observar que los resultados del 8% y 10% muestran resultados similares al del patrón, mientras que el 12% es el que más aleja, así que en base a lo visto podemos decir que los resultados de la trabajabilidad varían notablemente, en el 8% tenemos una diferencia de 4%, mientras que en la de 10% una diferenciade de 1% y en la de 12% una diferencia aproximada de 7% que en números reales sería 1 pulgada.

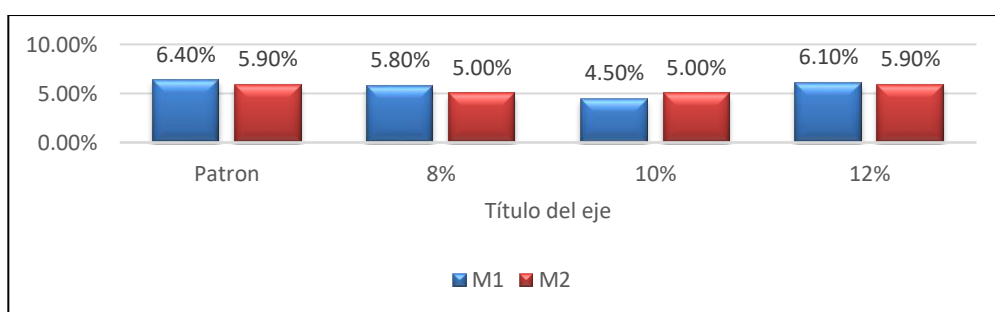
## Absorción

Como segundo punto tenemos la absorción la cual es presentada por dos estudios de laboratorio una de ellas es la absorción después de la inmersión y absorción después de la inmersión y ebullición. Estos dos resultados son presentados bajo una tabla y figuras que facilitan la visualización de los resultados.

**Tabla 7.** Absorción después de la inmersión

Porcentajes	M1	M2
Patrón	6.40%	5.90%
8%	5.80%	5.00%
10%	4.50%	5.00%
12%	6.10%	5.90%

Fuente: elaboración propia



**Figura 5.** Absorción después de la inmersión

Fuente: elaboración propia

En la figura 5. Observamos que el porcentaje con más variación es la del 10% el cual presenta un desnivel de 1.9% en la primera muestra, mientras que en la segunda muestra tenemos un desnivel de 0.9%; cada uno de los porcentajes establecidos muestran desnivel, pero en el 12% presenta resultados muy similares al patrón.

**Tabla 8.** Absorción después de la inmersión y ebullición

Porcentajes	M1	M2
Patrón	6.70%	6.20%
8%	6.10%	5.30%
10%	4.80%	5.30%
12%	6.60%	6.40%

Fuente: elaboración propia

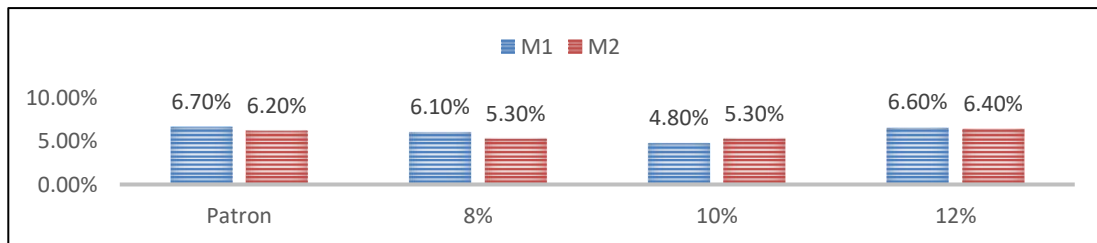


Figura 6. Absorción después de la inmersión y ebullición

Fuente: elaboración propia

En la figura 6. Observamos que tanto en el 8%, 10% y 12% presentan variación en sus resultados, por el contrario, el resultado de 10% muestra ser el que más desnivel presenta; y él logra acercarse un poco es el de 12%, mientras que el resto mantiene variación total.

### Densidad

Como tercer punto tenemos la densidad la cual es presentada en 3 periodos de porcentaje para evaluar en mejor perspectiva los resultados de laboratorio, a su vez también presenta el resultado del concreto patrón para realizar una comparación de estos.

Tabla 9. Densidad de concreto endurecido

Porcentajes	M1	M2
Patrón	2.53%	2.65%
8%	2.04%	2.49%
10%	2.49%	2.42%
12%	2.46%	2.56%

Fuente: elaboración propia

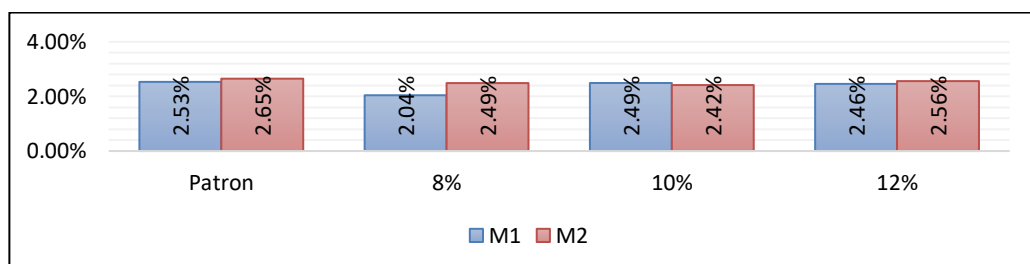


Figura 7. Densidad de concreto endurecido

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7 y tabla 10 podemos observar que los resultados del 8%, 10% y 12% presentan desnivel, siendo el 8% en la muestra 1 donde se es más notable la diferencia entre el patrón y el 8%, podemos notar que la diferencia es de 0.49%, y la que más se aproxima son las muestras del 12%.

#### 4.4. Propiedades mecánicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables

Los siguientes resultados son de las pruebas mecánicas hecha a las probetas en 3 porcentajes.

##### Resistencia a Compresión

En la presente figura se observa los resultados de laboratorios en base a una representación de gráficos, para cada estado se usan 3 probetas, y por tanto en cada porcentaje tenemos 3 resultados para cada periodo de tiempo.

**Tabla 10.** Resistencia a compresión

identificación de espécimen	kg/cm <sup>2</sup> 7 días	kg/cm <sup>2</sup> 14 días	kg/cm <sup>2</sup> 28 días
patrón	249.9	255.5	218.4
patrón	179.9	277.2	330.3
patrón	199.4	267.2	310.2
8%	275.0	291.8	302
8%	266.3	289.7	310.1
8%	260.5	291.6	282.4
10%	273.2	299	312.1
10%	285.6	298.9	368.1
10%	276.3	305.4	288.2
12%	218.3	303	322.2
12%	240.5	295.7	309.9
12%	227.9	292.9	318.4

Fuente: elaboración propia

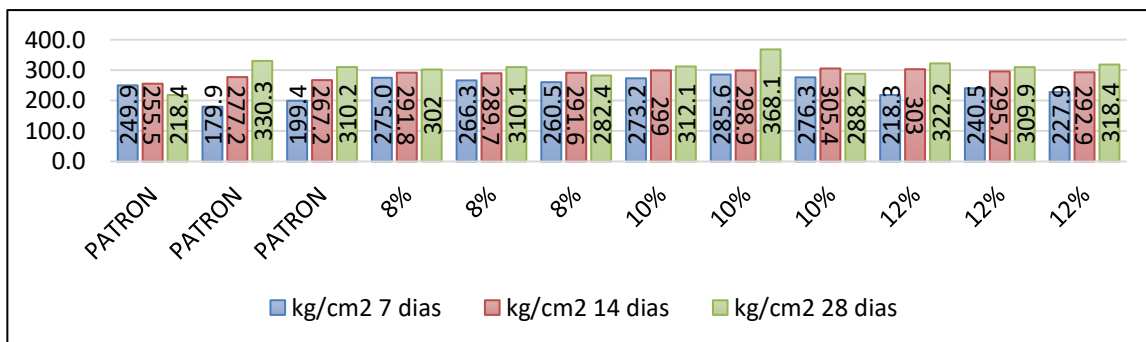


Figura 8. Resultados de compresión

Fuente: elaboración propia

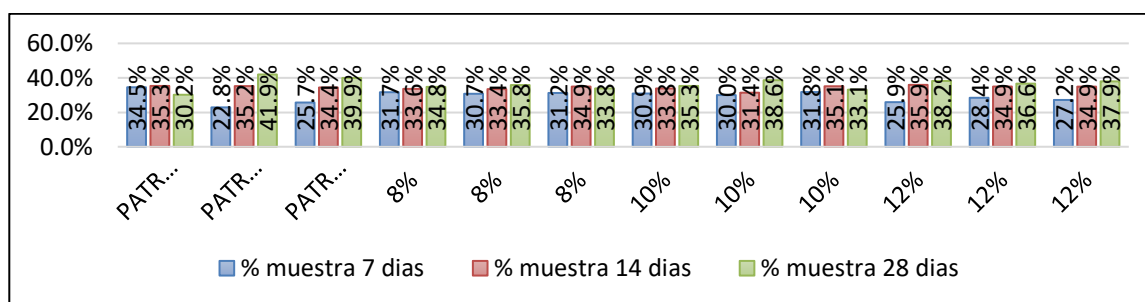


Figura 9. Porcentaje de resultados a compresión

Fuente: elaboración propia

En la figura 8 y 9 podemos observar los resultados de laboratorio con mayor exactitud, podemos apreciar que en el 8%, 10% y 12% presenta una variación notable la cual es beneficiosa, porque los resultados superan la del patrón, teniendo así una mejor resistencia del concreto en a los 7 días.

En la siguiente figura se ve una representación del promedio de las 3 probetas hechas para cada porcentaje. Se puede observar que el pico más alto es en el 10% obteniendo mejores resultados.

Tabla 11. Promedio de resistencia a compresión

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	7 días	14 días	28 días
PATRON	209.7	266.6	286.3
8%	267.3	291.0	298.2
10%	278.4	301.1	322.8
12%	228.9	297.2	316.8

Fuente: elaboración propia

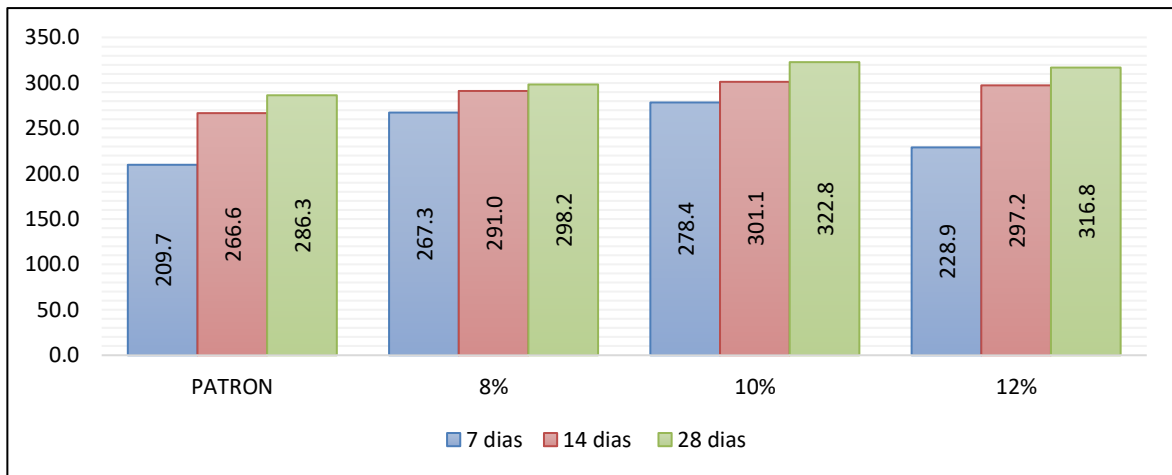


Figura 10. Promedio de compresión

Fuente: elaboración propia

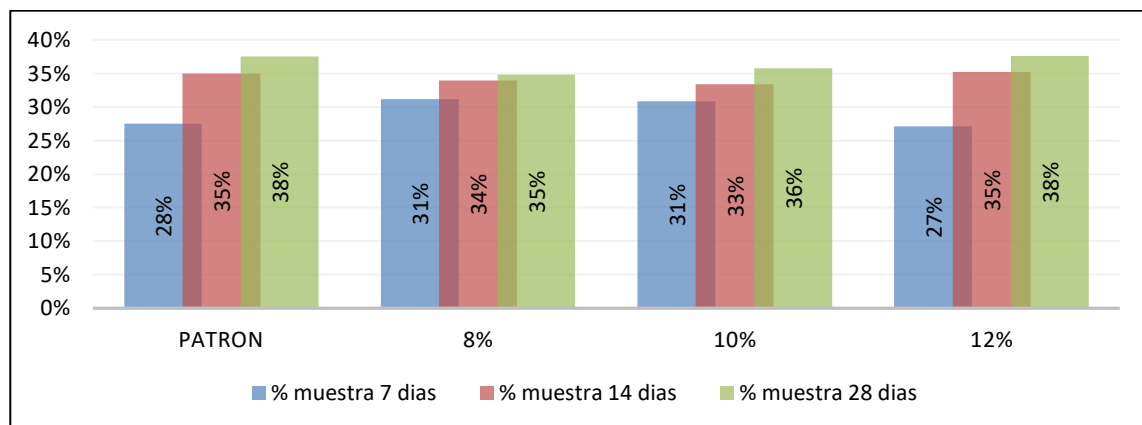


Figura 11 Porcentaje del promedio a compresión

Fuente: elaboración propia

En la figura 10 y 11 se puede apreciar como los resultados de 8%, 10% y 12% presentan resultados positivos, podemos notar que varían notable y satisfactoriamente, obteniendo resultados positivos que demuestran que la resistencia flexión supera al a del concr3eto patrón teniendo el pico más alto en el 10%.

### Resistencia a Flexión

La siguiente figura muestra de forma gráfica los resultados de la rotura del concreto a flexión en los 03 periodos de periodos de tiempo para cada porcentaje.

Tabla 12. Resistencia a flexión

Identificación De Espécimen	kg/cm2 (7 días)	kg/cm2 (14 días)	kg/cm2 (28 días)
Patrón	35	43	34
Patrón	35	41	35
8%	37	45	35
8%	37	45	37
10%	37	46	44
10%	39	45	41
12%	35	42	34
12%	36	43	32

Fuente: elaboración propia

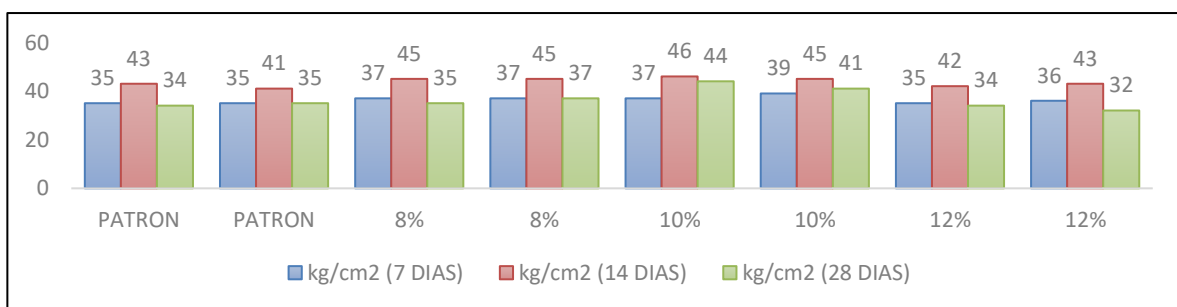


Figura 12. Resultados de flexión

Fuente: elaboración propia

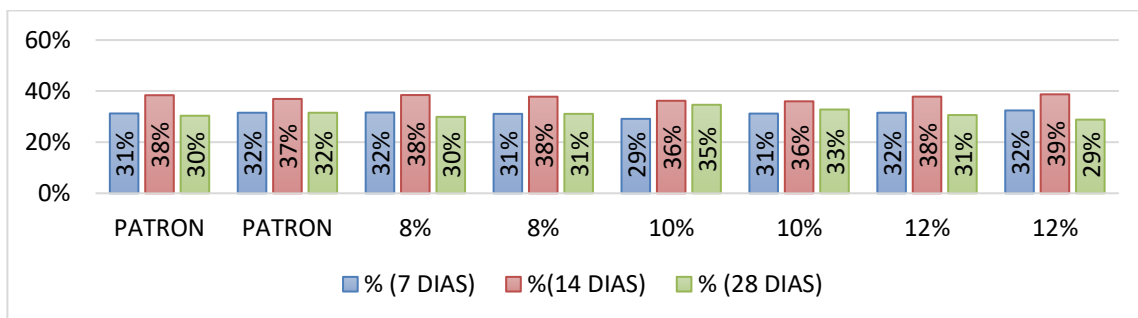


Figura 13. Porcentaje de Resultados a flexión

Fuente: elaboración propia

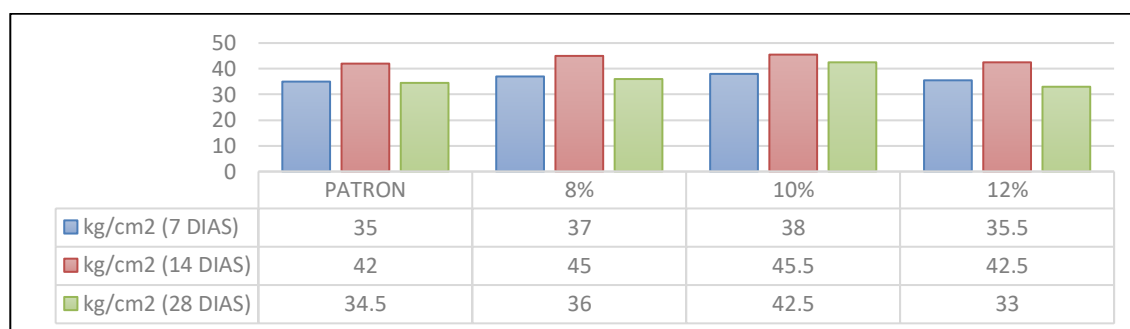
En la figura 12 y 13 podemos observar los resultados en cada una de las muestras establecidas en cada periodo y porcentaje dictado. Además, se puede apreciar que los resultados varían notablemente, en el mayor de los casos son resultados positivos que sobrepasan al del patrón.

En la siguiente figura se ve una representación del promedio de las 3 probetas hechas para cada porcentaje. Se puede observar que el pico más alto es en el 10% obteniendo mejores resultados

**Tabla 13.** Promedio de resistencia a flexión

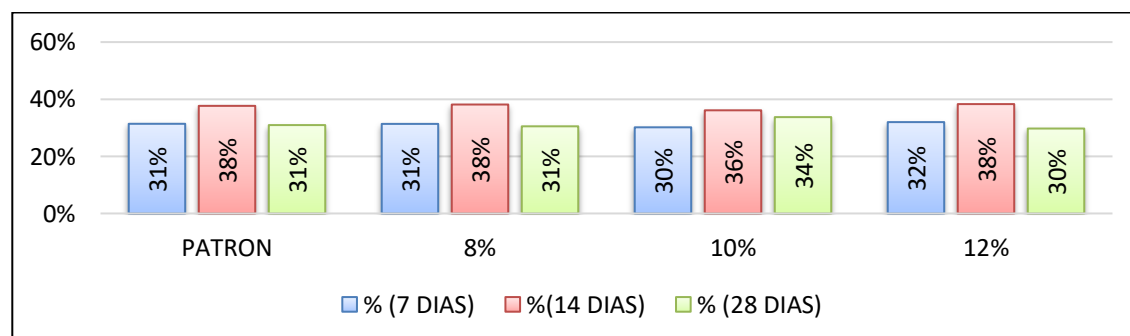
Identificación De Espécimen	kg/cm2 (7 días)	kg/cm2 (14 días)	kg/cm2 (28 días)
patrón	35	42	34.5
8%	37	45	36
10%	38	45.5	42.5
12%	35.5	42.5	33

Fuente: elaboración propia



**Figura 14.** Promedio de la resistencia a flexión

Fuente: elaboración propia



**Figura 15.** Porcentaje del promedio de la resistencia a flexión

Fuente: elaboración propia

En la figura 14 y 15 podemos observar los resultados y porcentajes de la resistencia a flexión, de las cuales el 8%, 10% y 12% presentan tener una variación notablemente positiva. En cada uno de los porcentajes se aprecia un desnivel favorable, lo que indica que la resistencia supera al del concreto patrón.



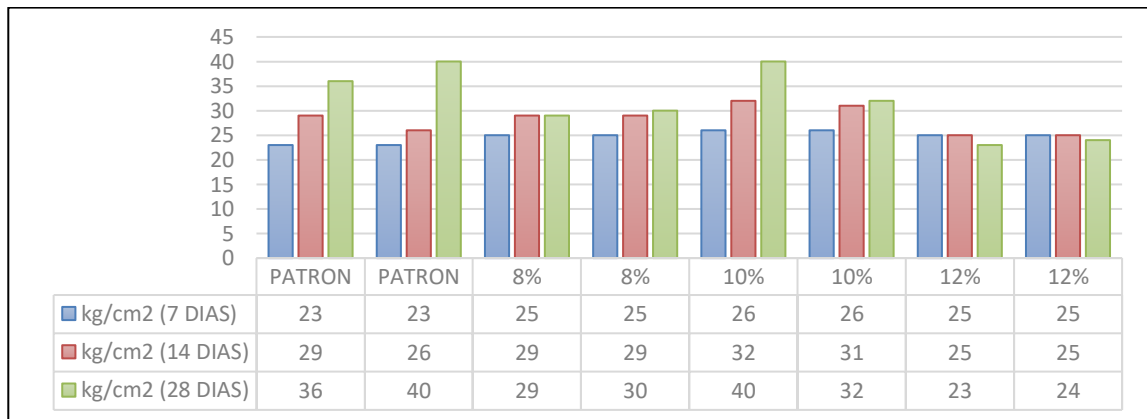
## Resistencia a Tracción

En la siguiente figura se muestran los resultados de laboratorio de la resistencia a tracción a los 7, 14 y 28 días; A través de una tabla y una representación gráfica que permite tener una mejor visión de los resultados.

**Tabla 14.** Resistencia a tracción

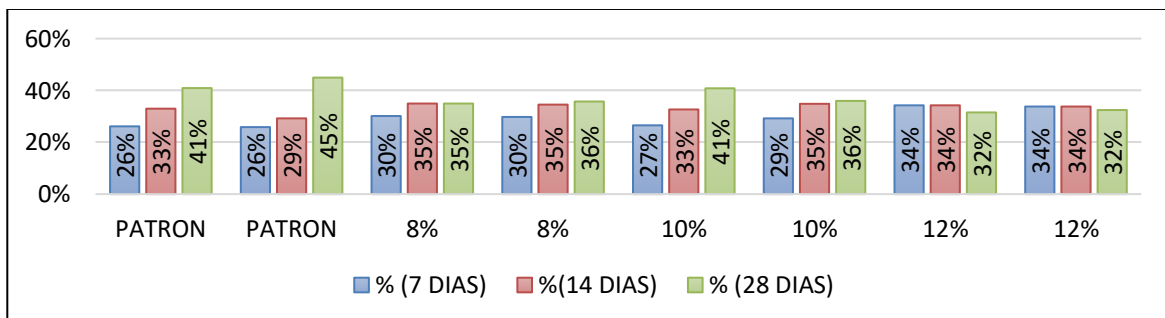
Identificación De Espécimen	kg/cm2 (7 días)	kg/cm2 (14 días)	kg/cm2 (28 días)
Patrón	23	29	36
Patrón	23	26	40
8%	25	29	29
8%	25	29	30
10%	26	32	40
10%	26	31	32
12%	25	25	23
12%	25	25	24

Fuente: elaboración propia



**Figura 16.** Resistencia a tracción

Fuente: elaboración propia



**Figura 17.** Porcentaje de resistencia a tracción

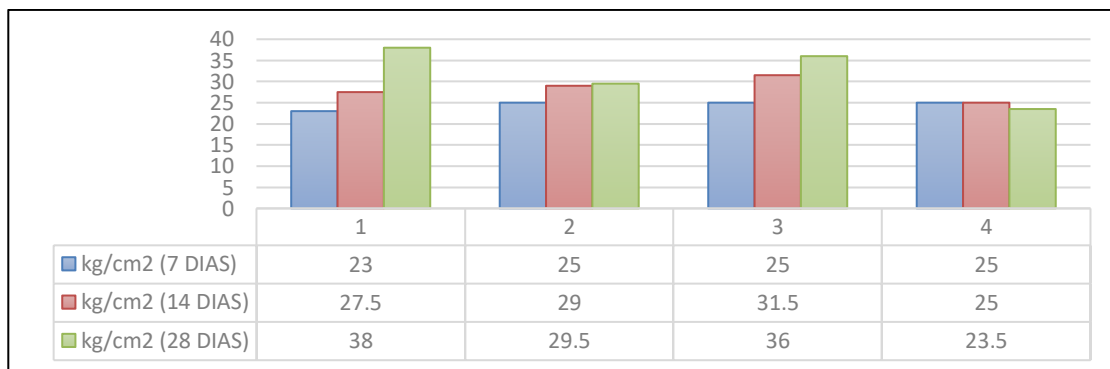
Fuente: elaboración propia

En la figura 16 y 17 podemos observar la variación de los resultados a tracción en cada una de las muestras y porcentajes establecidos para obtener estos resultados, de la misma forma podemos notar que existe una variación positiva en la mayor parte de los casos. Lo que nos lleva a decir que en la resistencia a flexión existe una variación notable de los resultados.

**Tabla 15.** Promedio de resistencia a compresión

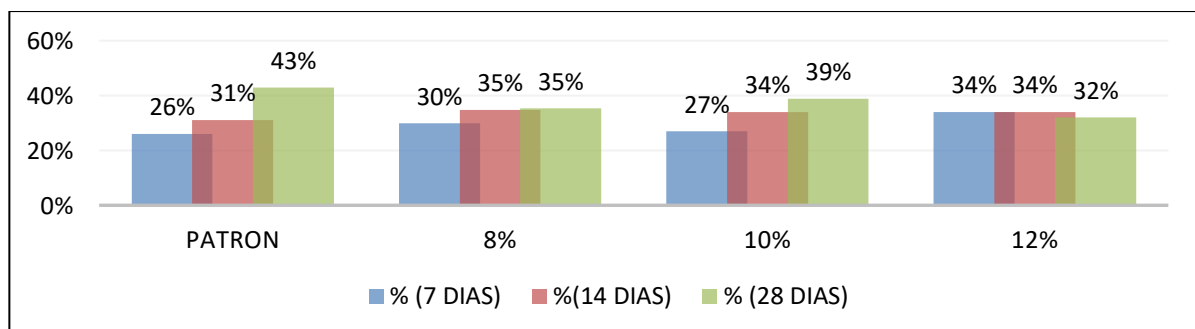
Identificación de Espécimen	kg/cm2 (7 días)	kg/cm2 (14 días)	kg/cm2 (28 días)
Patrón	23	27.5	38
8%	25	29	29.5
10%	25	31.5	36
12%	25	25	23.5

Fuente: elaboración propia



**Figura 18.** Promedio de resultados de tracción

Fuente: elaboración propia



**Figura 19.** Porcentaje del promedio de resultados da tracción

Fuente: elaboración propia

En la figura 18 y 19 podemos observar la variación en los resultados de los 8%, 10% y 12% del promedio general, notamos que a los 7 y 14 días existe un resultado positivo el cual supera el concreto patrón, mientras que a los 28 días se observa un desnivel no tan favorable. Así que podemos decir que los resultados de la resistencia a tracción presentan una variación notable.

#### 4.5. Contrastación de hipótesis

##### **Contraste de hipótesis: La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades físicas**

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables no influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico

Ha: La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico

##### **Trabajabilidad**

Los valores de la trabajabilidad varían notablemente al incorporar residuos orgánicos y reutilizables, en cada uno de los porcentajes se puede apreciar que el mayor descenso es dado en el porcentaje 12% donde se establece un resultado de 3 pulgadas, el valor que más se acerca al resultado del concreto patrón es el porcentaje 10% mostrando un resultado de 3.8 pulgadas.

Además, podemos decir que la variación es de 4% en el 8% y de 1% en el 10%, mientras que resulta ser 7% en el 12%, lo que nos lleva a un promedio de una variación del 4% en la trabajabilidad

**Tabla 6.** *Trabajabilidad*

Patrón	4
8%	3.5
10%	3.8
12%	3

Fuente: elaboración propia

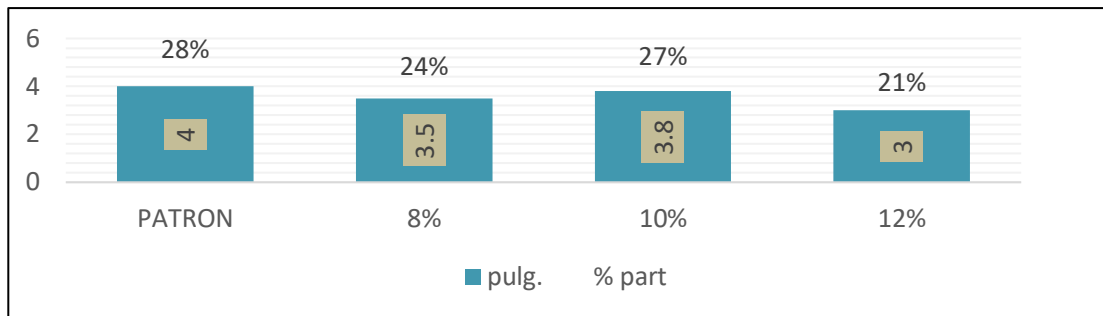


Figura 4. Porcentaje de Trabajabilidad

Fuente: elaboración propia

### Absorción

Los valores obtenidos en la absorción muestran que los resultados varían notablemente en cada porcentaje de la absorción, pero el porcentaje que más se acerca al patrón es el 12% teniendo un resultado de 6.60 % en la primera muestra y 6.40% en la segunda muestra. En la figura 9. se puede observar de mejor manera el descenso que tiene cada uno de los porcentajes en cada muestra presentada, así mismo en la tabla 8. Se tiene un panorama de los resultados exactos de todos los intervalos presentados.

Además, podemos decir que la promediar los resultados para obtener un número exacto de cuanto influye obtenemos que este influye en un 0.83% en la primera muestra y en la segunda muestra una variación del 0.66%, lo que nos lleva a decir que en la absorción tiene una variación del 0.75% en promedio general.

Tabla 8. absorción después de la inmersión y ebullición

Porcentajes	M1	M2
Patrón	6.70%	6.20%
8%	6.10%	5.30%
10%	4.80%	5.30%
12%	6.60%	6.40%

Fuente: elaboración propia

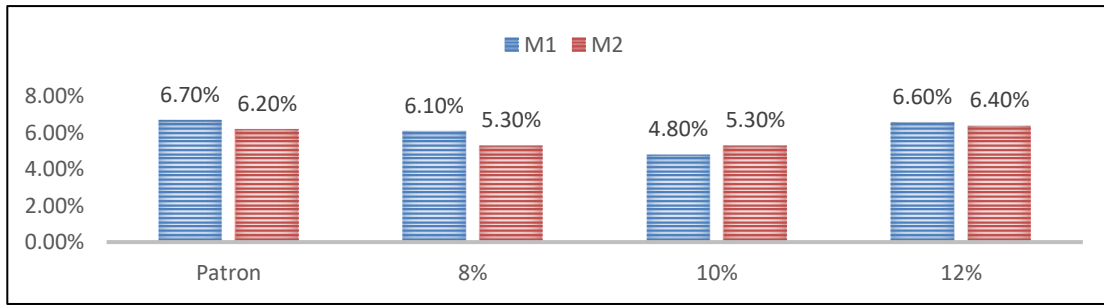


Figura 6. Absorción después de la inmersión y ebullición

Fuente: elaboración propia

### Densidad

Al realizar la incorporación de los residuos se puede apreciar en la tabla 10 y figura 6 que influye notablemente en cada uno de los porcentajes establecidos. Así mismo podemos apreciar que el mayor descenso es dado en el 10%, mientras que el resultado que más se aproxima al original es el 12%.

Además, podemos decir que en la muestra 1 tenemos una variación del 0.21%, mientras que en la muestra 2 una variación del 0.16%, lo que nos lleva a decir que la densidad tiene una variación del 0.19% en promedio general.

Tabla 10. Densidad de concreto endurecido

Porcentajes	M1	M2
Patrón	2.53%	2.65%
8%	2.04%	2.49%
10%	2.49%	2.42%
12%	2.46%	2.56%

Fuente: elaboración propia

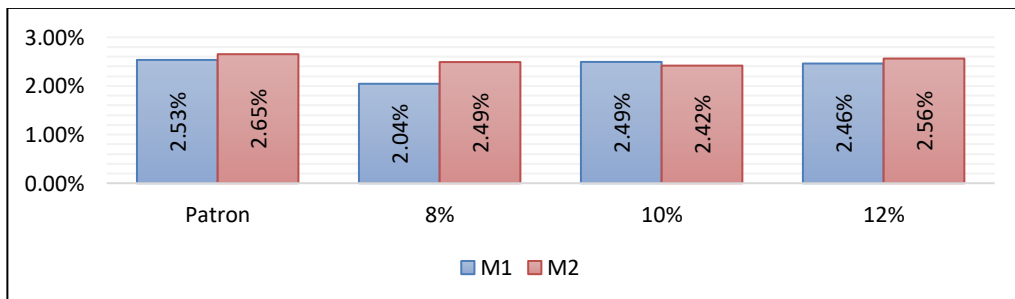


Figura 7. Densidad de concreto endurecido

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ), demostrando que la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico.

### **Contraste de hipótesis: La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades mecánicas.**

Para la contrastación se plantearon las siguientes hipótesis:

$H_0$ : La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables no influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico

$H_a$ : La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico

### **Resistencia a compresión**

Los resultados de laboratorio muestran que la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, influye notablemente en cada uno de los porcentajes, llevándolos a obtener una resistencia mayor al del concreto patrón. Se puede observar aquellos resultados y en la tabla 12 y figura 8 presentadas donde se especifica los resultados exactos en cada periodo de tiempo y porcentaje.

Además, podemos decir que a los 7 días se presenta una variación del 2.3%, mientras que a los 14 días una variación del 1% en promedio general., y a los 28 días una variación del 1.67% en promedio general.

**Tabla 12.** Promedio de resistencia a compresión

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	7 días	14 días	28 días
PATRON	209.7	266.6	286.3
8%	267.3	291.0	298.2
10%	278.4	301.1	322.8
12%	228.9	297.2	316.8

Fuente: elaboración propia

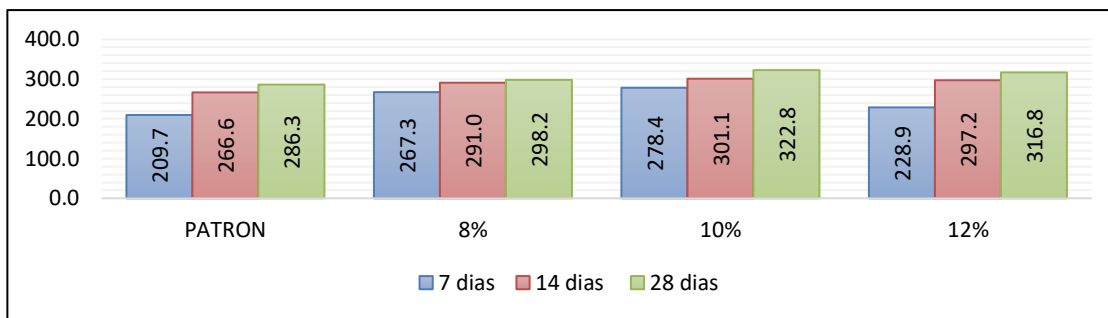


Figura 20. Promedio de compresión

Fuente: elaboración propia

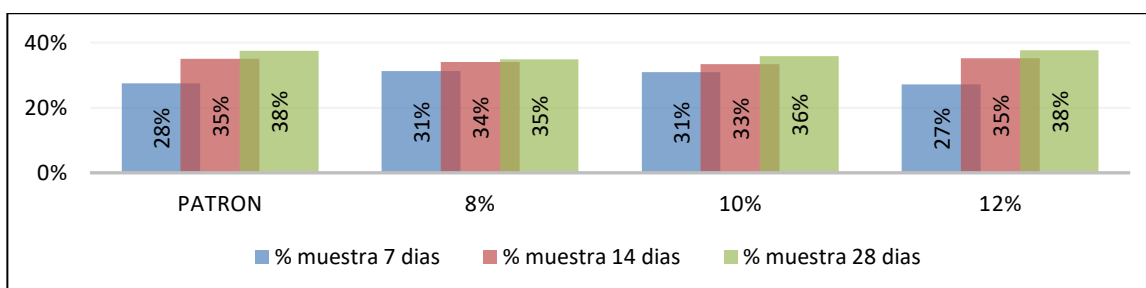


Figura 10. Promedio de compresión

Fuente: elaboración propia

### Resistencia a flexión

Los valores obtenidos muestran que la incorporación de estos residuos influye notablemente en los resultados, consiguiendo una influencia positiva en el 10% y las demás en menor escala.

Además, podemos decir que a los 7 días se presenta una variación del 0.7%, a los 14 días una variación del 0.7%, y los 28 días una variación del 1.34%.

Tabla 14. Promedio de resistencia a flexión

Identificación De Espécimen	kg/cm2 (7 días)	kg/cm2 (14 días)	kg/cm2 (28 días)
patrón	35	42	34.5
8%	37	45	36
10%	38	45.5	42.5
12%	35.5	42.5	33

Fuente: elaboración propia

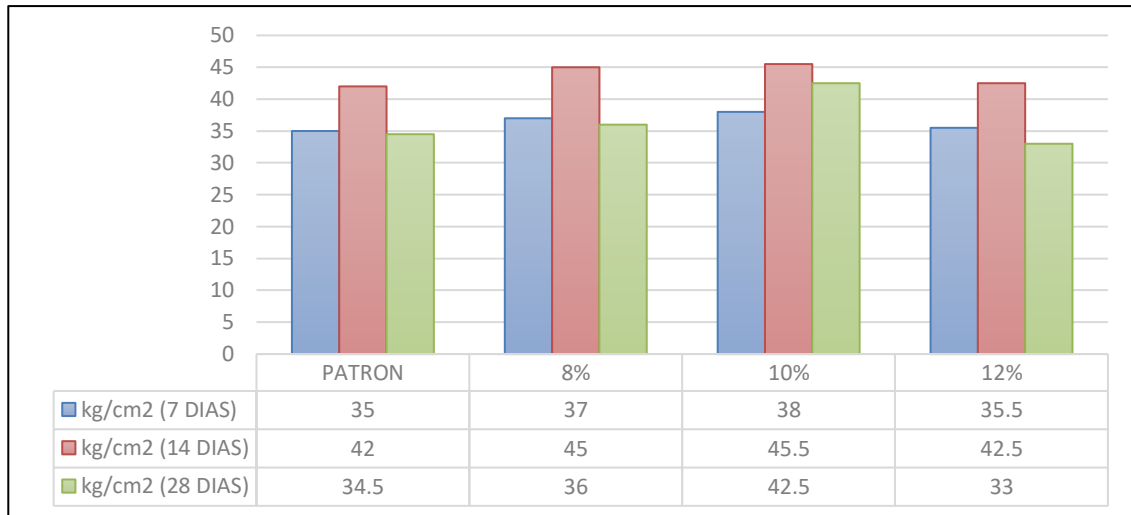


Figura 14. Promedio de Resistencia a flexión

Fuente: elaboración propia

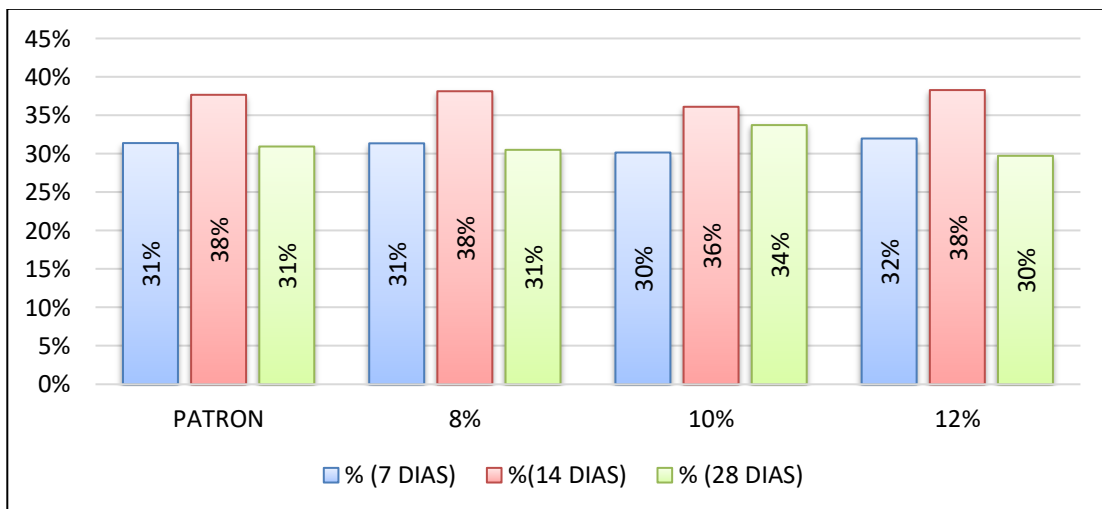


Figura 21. Porcentaje del promedio de la resistencia a flexión

Fuente: elaboración propia

### Resistencia a tracción

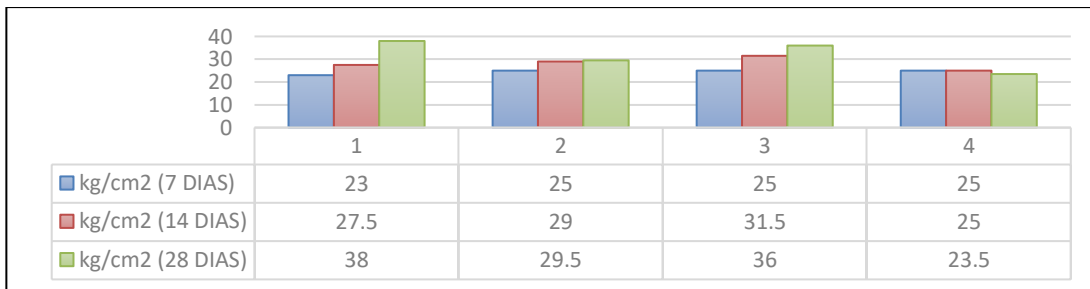
Los resultados obtenidos demuestran que la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en los resultados de la resistencia a tracción, en los periodos de 7 y 14 días se obtienen resultados positivos, mientras que en los 28 días podemos observar que la resistencia a tracción es menor que la del patrón. Además, podemos decir que a los 7 días presenta una variación del 4.3%, mientras que a los 14 días una variación del 3.3% y a los 28 días una variación del 7.7%.



**Tabla 16.** Promedio de resistencia a compresión

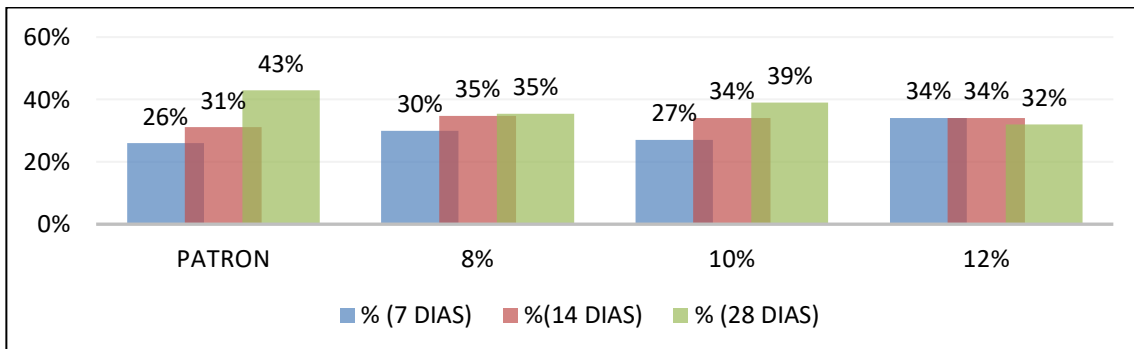
Identificación de Espécimen	kg/cm <sup>2</sup> (7 días)	kg/cm <sup>2</sup> (14 días)	kg/cm <sup>2</sup> (28 días)
Patrón	23	27.5	38
8%	25	29	29.5
10%	25	31.5	36
12%	25	25	23.5

Fuente: elaboración propia



*Figura 18.* Promedio de resultados de tracción

Fuente: elaboración propia



*Figura 22.* Porcentaje del promedio de resultados da tracción

Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ), demostrando que la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico.

## V. DISCUSIÓN

Vaca (2019) en su investigación sobre *“Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe mediante la adición de residuo vegetal de arroz para su implementación en la vereda en el municipio de Tibú como material de construcción en la edificación de vivienda rural”* cuya investigación tubo como principal objetivo obtener los resultados de las pruebas físicas del adobe al cual se incorporó una gran variedad de residuos ecológicos<sup>15</sup>. Los resultados de laboratorio demostraron que, al añadir estos residuos ecológicos como el arroz, cascara de huevo etc., se pudo mejorar las propiedades mecánicas del adobe ecológico. En contraste con la investigación dada, se puede decir que se comparte la misma idea, puesto que los resultados de las propiedades mecánicas, en resistencia a compresión, a flexión y tracción demostraron tener resultados favorables que superaban al concreto patrón, por tanto, se llega decir que existe una variación notable que influye de manera positiva.

Pajuelo (2019) en su investigación sobre *“Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo Caraz”* cuya investigación tuvo como objetivo el mostrar todo lo relacionado a las propiedades físico-mecánicas que se obtiene del ladrillo estudiado que con 1 % de colillas de cigarrillo que presentan las unidades de albañilería artesanal al ser sustituido en su composición con colillas de cigarro en su localidad <sup>16</sup>. Los resultados de la investigación realizada en Chimbote- Perú demostraron que al incorporar ciertos porcentajes de las colillas de cigarro a la unidad de albañilería se obtiene resultados similares al ladrillo tradicional. En contraste a la investigación presentada sobre las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo y la tesis señalada sobre la

---

15. VACA, L. *Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe mediante la adición de residuo vegetal de arroz para su implementación en la vereda en el municipio de Tibú como material de construcción en la edificación de vivienda rural. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Francisco De Paula Santander, Colombia, 2019.*

16. PAJUELO, W. *Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo Caraz. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2018.*

incorporación de residuos orgánicos y reutilizable en un concreto, podemos decir que los dos presentan variación en los resultados, porque Pajuelo explica que sus resultados son similares, mas no iguales, en el caso del concreto alcanzamos a decir que los resultados en algunos porcentajes como 12% son similares al concreto patrón, pero en otros presentan un desnivel mayor, por ello no se está de acuerdo que los resultados de las propiedades físicas son similares, porque en el 8% y 10% presentan una clara diferencia entre el patrón.

Izquierdo, Soto, Ramalho (2018) en su investigación sobre " Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento" cuyo objetivo es el estudio del concreto al sustituir el cemento por desechos orgánicos en ciertos porcentajes para evaluar la resistencia del concreto patrón, entre los tantos residuos tenemos la cascará de huevo, vegetales, huesos, entre muchos otros<sup>22</sup>. El resultado del concreto al incorporar un 5% en equivalente de 10:1 mostró que tenía un 2.1% de resistencia superior al del concreto patrón . Como conclusión final se puede decir que estos polvos orgánicos si pueden ser usados en la sustitución, pues el concreto muestra resistencia y menos absorción e índices de vacío. En contraste con ambas investigaciones podemos decir que estamos de acuerdo al decir que los resultados de las propiedades físicas muestran ser mejores que las del concreto patrón, incluso llegan a superar por más demostrando que la incorporación de los residuos orgánicos y reutilizables benefician al concreto.

---

22. IZQUIERDO, I. SOTO, O. RAMALHO, M..2018 *Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento*. Revista ingeniería de construcción. vol.33 no.3 Santiago. ISSN 0718-5073

## **VI. CONCLUSIONES**

- 1.** Finalmente, después de haber realizado esta investigación obtuvimos resultados favorables donde se demostró que existe una variación en las propiedades del concreto por ende podemos decir que al incorporar residuos orgánicos y reutilizables las propiedades físico- mecánicas del concreto ecológico varían notablemente.
- 2.** Tras la investigación presentada se concluye que los residuos orgánicos y reutilizables influyen notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico Cañete 2021, después de ser demostrado en los resultados de trabajabilidad, densidad y absorción se puede apreciar la variación en los resultados de cada propiedad física. Por lo tanto, podemos decir que al incorporar residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico.
- 3.** En respuesta a la investigación presentada se concluye que los residuos orgánicos y reutilizables influyen notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico Cañete 2021, después de obtener los resultados en resistencia a compresión, flexión y tracción podemos decir que, si influyo notablemente con resultados positivos, demostrando que mejoro las propiedades mecánicas. Por lo tanto, decimos que la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. para las siguientes investigaciones es recomendable enfocarse en las propiedades mecánicas, puesto que se a demostrado que en las propiedades físicas la variación de los resultados no es tan favorable en comparación a la mecánica donde los resultados demostraron ser positivos.
2. Incrementar sólo hasta el 10%, puesto que en la investigación se demuestra que es el pico más alto donde se obtendrán mejores resultados, después de este porcentaje los resultados van en caída. Podemos observar en las propiedades mecánicas que los mejores resultados son el 10% y en el 12% se presenta un descenso, indicando que después de este porcentaje los resultados serán menores.
3. Realizar la investigación con distinto porcentajes de colillas de cigarro y cascara huevo, en esta investigación se opta por 5% de colillas de cigarrillo y 95% de cascara de huevo, se puede realizar otras investigaciones donde se presenten diferentes porcentajes para obtener resultados donde los valores varíen notablemente.

## REFERENCIAS

ARBAIZA, L. Cómo elaborar una tesis de grado. 1ra ed. Bogotá: Colombia 2019. ISBN 9789587784558

BELMONTE, M. MADRID, M. MARTÍNEZ R. PÉREZ J. 2019. Durabilidad de misturas de concreto com diferentes teores de cinzas volantes ativadas. México, n. 2 pp. 2-4. ISSN 2007-6835

BLANCO, C. Encuestas y estadísticas. Métodos de investigación cuantitativa en ciencias sociales y comunicación. 1ra ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789875916678

BOLOGNA, E. Métodos estadísticos de investigación. 1ra ed. Córdoba: Brujas, 2018. ISBN 78-987-760-142-8

CABALLERO, A. Metodología integral innovadora para planes y tesis. 1ra ed. México, 2014. ISBN 9786075190815

CALDERÓN, P. Y DE LOS GODOS, L. La investigación Científica para Tesis de postgrado. 1ra ed Inglaterra, 2010 ISBN 9789557950812

CHONG, O. Y OTROS. 2021 Properties of concrete with eggshell powder: A review. Faculty of Civil Engineering Technology, Universiti Malaysia Pahang. Estados Unidos, 2021, ISSN:1474-7065

COLLINS, M. Organic Waste: Management Strategies, Environmental Impact and Emerging Regulations. 1ª ed. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. ISBN 9781536109207

COPE Graham. Smoking: What All Healthcare Professionals Need to Know. London: M&K Publishing, 2016. ISBN 9781905539598.

DUVAN, S. TOMAS, S. ROSALBA, S. Metodología de la investigación. España, 2006. ISBN 9702606454

FERREYRA, A LÍA, A. Metodología de la Investigación II. 1ra ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789871925339

GÓMEZ, M. Introducción a la metodología de la investigación científica. 2da ed. Córdoba: Argentina 2018. ISBN 9789875916708

GREGORI, J. La ONU confirma la destrucción del planeta. Madrid, 2019, ONU

GUILLERMINA, B. Metodología De La Investigación. México, 2014. ISBN 9786077440031

HARMSSEN, T. Diseño de Estructuras de Concreto Armado. 5ta ed. Lima: Perú, 2017. ISBN 978-612-317-297-8

HEO, G.-H. et al. An Experimental Investigation on the Mechanical Properties including Strength and Flexural Toughness of Mortar Reinforced with Steel-Carbon Hybrid Fibers. *Advances in Civil Engineering*, [s. l.], p. 1–15, 2021. DOI 10.1155/2021/8618716. ISSN 1687-8086

IZQUIERDO, I. SOTO, O. RAMALHO, M..2018 Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. *Revista ingeniería de construcción*. vol.33 no.3 Santiago. ISSN 0718-5073

JI Zehua. 2021. Low-cost and facile fabrication of recyclable and reusable waste-based geopolymer for visible-light photocatalysis degradation. *Journal of Cleaner Production*. 10 August 2021 310. ISSN 0959-6526

JINGLING Liu Y OTROA, *Environmental Pollution Control*. Berlin: De Gruyter, 2017. ISBN 9783110537895.

L'ONU propose un plan d'action pour lutter contre la crise climatique, la perte de biodiversité et la pollution. *allAfrica.com (French)*, [s. l.], 19 fev. 2021. NDA edsgcl.652287570.

LI, P. Mathematical model for the tensile strength of the crimping assembly of aviation wiring harness end. *Scientific Reports*, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 1–11, 2021. DOI 10.1038/s41598-021-97498-8. ISSN 2045-2322

LONDERO, C. Dosagem de concreto ecológico com base em empacotamento de partículas. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidade Federal Do Paraná, Panamá, 2016.

MALDONADO, J. Metodología de la investigación social. 1ra ed. Bogotá: Colombia, 2018. ISBN 9789587628609

MANRIQUE, J. ESLAVA, D. PASCUAL, J..2017. Uso Integral De Colillas De Cigarrillo Con Fines Ambientales Y Comerciales. *Boletín Semillas Ambientales*. Bogota, n 1 pp. 72–79. ISSN: 2463-0691

MINSA. En el Perú el 8% de la población en general inicia el consumo de tabaco a los 15 años de edad. Perú, 2019

MOCK, J. Environmental Contamination from E-cigarette, Cigarette, Cigar, and Cannabis Products at 12 High Schools - San Francisco Bay Area, 2018-2019.

[s. l.], 2019. Informe Semanal de Morbilidad y Mortalidad, 68 (40). Obtenido de <https://escholarship.org/uc/item/2k62465f>

NEHAR, K. BENAMARA, D. Experimental study and modeling of the mechanical behavior of recycled aggregates-based high-strength concrete. Laboratory of Mechanics and Materials Development at the University of Djelfa. Algeria, 2021. ISSN: 1971-8993

NIÑO, V. Metodología de la investigación. 2da ed. Bogotá: Colombia, 2019. ISBN 9789587920758

ÑAUPAS, H. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5ta ed. Bogotá: Colombia, 2018. ISBN 9789587628760

OCHOA, FORESTIERI. Mortero sostenible con cáscara de huevo. 3a ed. Medellín: Antioquia, 2019. ISBN: 978-958-52333-1-7

ONU alerte sur le triptyque climat- pollution-perte de biodiversite. Al Bayane (Al Dar Al Bayda', Morocco), [s. l.], 13 set. 2021. ISSN 0851-0326

OUFUYATAN, O y otros. Development of high-performance self-compacting concrete using eggshell powder and blast furnace slag as partial cement replacement Department of Civil Engineering. Estados Unidos, 2020. ISSN: 0950-0618

PAJUELO, W. Propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo con sustitución del 1% con filtro de cigarrillo Caraz. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2018.

QUISPE, M. Resistencia de un concreto  $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cáscara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2018

REYES, C. Resistencia a compresión de un concreto  $f'_{c} =210\text{kg/cm}^2$  al sustituir al cemento en 4%, 6% y 8% por cáscara de huevo. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad de san pedro, Perú, 2019.

RIVERA, J. Cómo escribir y publicar una tesis doctoral. 2da ed. Madrid: España, 2014. ISBN 9788417024093

SAAVEDRA, M. Elaboración de Tesis Profesionales. 1ra ed. México 2001. ISBN 9688605860



SAMBRANP, J. Métodos de investigación. 1ra ed. Bogotá: Colombia, 2020. ISBN 9789587786552

SELMAR D, Radwan A, Abdalla N, et al. Uptake of nicotine from discarded cigarette butts – A so far unconsidered path of contamination of plant-derived commodities. Environmental Pollution.. ISSN 0269-7491. DOI 10.1016/j.envpol.2018.01.113

SERNA, E. Uso de cáscara de huevo como reemplazo parcial de material cementante en cubos mortero de cemento hidráulico. 2a Ed. Medellín: Antioquia, 2018. ISBN: 978-958-56686-0-7.

SIGNES, J Y OTROS. 2019. Declaración Oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) sobre cigarrillos electrónicos e IQOS. Publicado por Elsevier España n 11 pp. 578-586

VACA, L. Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe mediante la adición de residuo vegetal de arroz para su implementación en la vereda en el municipio de Tibú como material de construcción en la edificación de vivienda rural. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil, Universidad Francisco De Paula Santander, Colombia, 2019.

WINTER, G. Y NILSON, A. Proyecto de estructuras de Hormigón. Barcelona: España 2002. ISBN 84-291-2076-9

XIAOQIN Wang. 2019. Effect of Lime-bone Ratio on Compressive Strength and Void Fraction of Recycled Green Ecological Concrete. Nature Environment & Pollution Technology Vol. 18 Issue 5. ISSN 0972-6268

YNOUB, R. El proyecto y la metodología de la investigación. 1ra ed. Buenos Aires: Cengage, 2017. ISBN 9789872266578

## **ANEXOS**

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variable

ANEXO 2: Matriz de consistencia

ANEXO 3: Instrumentos de recolección de datos

ANEXO 4: Validez por juicio de expertos

ANEXO 5: Normativa

ANEXO 6: Panel fotográfico

ANEXO 7: Certificación de calibración

ANEXO 8: Resultado de laboratorio

ANEXO 9: Resultado de laboratorio

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variable

TÍTULO: Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete- 2021

AUTOR: Portuguez Ayllon Sindy Claudia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Metodología
Variable independiente: residuos orgánicos y reutilizables	Residuos orgánicos. - son residuos descompuestos que en algún momento estuvieron vivos, estos restos pueden ser plantas, desechos de hojas, verduras, frutas, carnes, alimentos, etc. Residuos reutilizables. - se refiere a una materia que puede volver a ser utilizada, tal es el caso de los materiales como vidrio, papel, colillas de cigarrillo, plástico, etc.	La variable independiente, está sujeta a la medida de las dosificaciones, las cuales tienen dos residuos a utilizarse (las cenizas de la cáscara de huevo y las cenizas de colillas cigarrillos), estos dos residuos ecológicos son dosificados en tres porcentajes 8%, 10% y 12% de residuos ecológicos y reutilizables que posteriormente son puestos a estudios de laboratorio	Cenizas de cáscara de huevo	Dosificación	Razón	-Tipo de Investigación: Aplicada -Nivel de Investigación: Correlacional -Enfoque: Cuantitativo -Diseño de Investigación: experimental puro -Población: Las probetas de concreto
			Cenizas de colillas de cigarrillo		Razón	
Variable dependiente: Concreto ecológico	se puede definir como la composición de un concreto normal al que se añade residuos de materiales orgánicos y/o reutilizables, de esa forma sabemos que el hormigón, es un material duro creado por el humano para la construcción y su beneficio, por ello esta piedra artificial a la que denominamos concreto está conformada por cemento, agregados, agua, aditivos. Entonces al entender el significado de la composición del concreto tradicional podemos comprender que un concreto ecológico contiene residuos de materiales orgánicos y reutilizables.	los métodos utilizados para medir las propiedades físicas y mecánicas son regidos a la norma ASTM, los estudios de laboratorio para las propiedades físicas serán la trabajabilidad, absorción y permeabilidad. En el estudio de propiedades mecánicas los ensayos realizados son, la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción. Los estudios de laboratorio antes mencionados son puestos a prueba en tres periodos de tiempo, a los 7 días, 14 días y 28 días.	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Razón	
				Absorción	Razón	
				Densidad	Razón	
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la Compresión	Razón	
				Resistencia a la Flexión	Razón	
				Resistencia a la Tracción	Razón	

ANEXO 2: Matriz de consistencia

TÍTULO: Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete- 2021

AUTOR: Portuguez Ayllon Sindy Claudia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable		Dimensiones	Indicadores	Instrumento
¿Cuáles son las propiedades físico-mecánicas del concreto ecológico al incorporar residuos orgánicos y reutilizables, Cañete 2021?	Evaluar las propiedades físico-mecánicas del concreto ecológico al incorporar residuos orgánicos y reutilizables, Cañete 2021	Al incorporar residuos orgánicos y reutilizables las propiedades físico-mecánicas del concreto ecológico varían notablemente, Cañete 2021.	Variable independiente	Residuos orgánicos y reutilizables	Cenizas de cascara de huevo	Dosificación	Ficha de recolección de datos
<b>Problemas específico</b>	<b>Objetivos específico</b>	<b>Hipótesis específica</b>			Cenizas de colillas de cigarrillo		
¿En cuánto influye la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades físicas del concreto ecológico?	Determinar las propiedades físicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables.	La incorporación de residuos orgánicos y reutilizables influye notablemente en las propiedades físicas del concreto ecológico.	Variable dependiente	Concreto ecológico	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Ficha de resultados de laboratorio
¿En cuánto influye la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades mecánicas del concreto ecológico?	Determinar las propiedades mecánicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables.	La incorporación de residuos orgánicos reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico.				Absorción	Ficha de resultados de laboratorio
						Densidad	Ficha de resultados de laboratorio
¿En cuánto influye la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables en las propiedades mecánicas del concreto ecológico?	Determinar las propiedades mecánicas del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables.	La incorporación de residuos orgánicos reutilizables influye notablemente en las propiedades mecánicas del concreto ecológico.			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Ficha de resultados de laboratorio
						Resistencia a la flexión	Ficha de resultados de laboratorio
						Resistencia a la tracción	Ficha de resultados de laboratorio

ANEXO 3: Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N° 1: DOSIFICACION

TITULO: *Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021*

ELABORADO: Portuguez Ayllon Sindy Claudia  
FECHA: 09/06/2021

CODIGO: 7002524222

PD	Concreto patrón
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo

	Dosificación	cascara de huevo	Colillas de cigarrillo
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.4%	7.6%
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.5%	10%
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.6%	11.4%


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Cachuan Zuriga Alberto

Especialista: Metodólogo [ ] Temático [ ]

Grado: Maestro [ ] Doctor [ ]

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 10506

  
ALBERTO CACHUAN ZURIGA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105006

Firma y Sello



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N° 1: DOSIFICACION

TITULO: *Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021*

ELABORADO: Portuguez Ayllon Sindy Claudia  
FECHA: 09/06/2021

CODIGO: 7002524222

P0	Concreto patrón
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo

Dosificación	cascara de huevo	Colillas de cigarrillo
P1 8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.4%	7.6%
P2 10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.5%	10%
P3 12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.6%	11.4%

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Tejada Vilchez Luz N.

Especialista: Metodólogo [ ] Temático [ ]

Grado: Maestro [ ] Doctor [ ]

Título profesional: Ing Civil

N° de registro CIP: 124113

  
  
Luz N. Tejada Vilchez  
ING. CIVIL  
R. C. C. P. N.° 124113  
Firma y Sello



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N° 1: DOSIFICACION**

TITULO: *Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021*

ELABORADO: Portuguez Ayllon Sindy Claudia  
FECHA: 09/06/2021

CODIGO: 7002524222

P0	Concreto patrón
P1	8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P2	10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo
P3	12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo

Dosificación	cascara de huevo	Colillas de cigarrillo
P1 8% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.4%	7.6%
P2 10% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.5%	10%
P3 12% de colillas de cigarrillo y cascara de huevo	0.6%	11.4%

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Pfucker Ojeda Luis Miguel

Especialista: Metodólogo  Temático

Grado: Maestro  Doctor

Título profesional: Ing. Civil

N° de registro CIP: 80476

LUIS MIGUEL PFUCKER OJEDA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 80476

Firma y Sello

ANEXO 4: Validez por juicio de expertos

Validez	Pregunta		Puntuación		Observaciones
			0	1	
De contenido	1	¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		✓	
	2	¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		✓	
	3	¿El número de dimensiones es adecuado?		✓	
	4	¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		✓	
	5	¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		✓	
De constructo	6	¿El número de indicadores es adecuado?		✓	
	7	No existe ambigüedad en los indicadores		✓	
	8	¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		✓	
	9	¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		✓	
	10	¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		✓	
	11	¿Los indicadores son medibles?		✓	
De criterio	12	¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		✓	
	13	¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		✓	
	14	¿La secuencia planteada es adecuada?		✓	
	15	No es necesario considerar otros campos		✓	
<b>Total</b>				<b>15</b>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Tejada Velchez Luz N.



Especialista: Metodólogo  Temático

Grado: Maestro  Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 924993

Note: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  

**Luz N. Tejada Velchez**  
**ING. CIVIL**  
**R. G.P. N° 53812**

Firma y Sello



Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastaran con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
De criterio	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos	X		
Total			14	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Loachuan Zurroga Alberto

Especialista: Metodólogo  Temático

Grado: Maestro  Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 1050 06

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems ~~del instrumento~~ medir la dimensión

  
ALBERTO CACHUAN ZURROGA

INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 105006

Firma y Sello

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		✓	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		✓	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		✓	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		✓	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		✓	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		✓	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		✓	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		✓	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		✓	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		✓	
	11 ¿Los indicadores son medibles?		✓	
De criterio	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		✓	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		✓	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		✓	
	15 No es necesario considerar otros campos		✓	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Flucker Ojeda Luis Miguel

Especialista: Metodólogo  Temático

Grado: Maestro  Doctor

Título profesional: Inq. Civil

N° de registro CIP: 80496

Nota: Suficiencia, se dos suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

LUIS MIGUEL FLUCKER OJEDA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 80496  
Firma y Sello

ASPECTOS A CONSIDERAR		OBSERVADORES			
		1	2	3	
OBSERVACIONES	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?	1	1	1	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?	1	1	1	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?	1	1	1	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?	1	1	1	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastaran con la información recolectada en los instrumentos?	1	1	1	
	6 ¿El número de indicadores es adecuado?	1	1	1	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores	1	1	1	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	1	1	1	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?	1	1	1	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	1	1	1	
	11 ¿Los indicadores son medibles?	1	1	1	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?	1	1	1	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	1	1	1	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?	1	1	1	
	15 No es necesario considerar otros campos	0	1	1	

44

CATEGORIAS:	
DE ACUERDO	1
EN DESACUERDO	0

Notaciones:

J: Número de observadores

X<sub>ik</sub>: Número de observadores que clasifican la observación "i" en la categoría "k"

Para determinar el valor observado:

Se la matriz	X <sub>ik</sub> =	$\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 3 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$	6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
			6	0	0.3	6
						2
			4.3			90

Reemplazando los valores en la formula: 
$$P_o = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{\sum_{k=1}^K X_{ik}(X_{ik} - 1)}{J_i(J_i - 1)}$$

A partir de la matriz X<sub>ik</sub> se obtienen los siguientes valores:



## ANEXO 5: Normativa

### N.T.E. E.060 CONCRETO ARMADO

---

- $\rho_r$  = cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo, Capítulos 11, 14, 21.
- $\rho_v$  = relación entre el área de estribos y el área de la superficie de contacto, Capítulo 17.
- $\rho_w$  = cuantía del área de refuerzo  $A_s$  evaluada sobre el área  $b_w d$ , Capítulo 11.
- $\phi$  = factor de reducción de resistencia, véase 9.3, Capítulos 8, 11, 13, 14, 17, 22.
- $\Psi_c$  = factor de modificación para la longitud de desarrollo con base en el tratamiento superficial del refuerzo, Capítulo 12.
- $\Psi_s$  = factor de modificación para la longitud de desarrollo con base en el tamaño del refuerzo, Capítulo 12.
- $\Psi_t$  = factor de modificación para la longitud de desarrollo con base en la localización del refuerzo, Capítulo 12.
- $\omega$  = índice del refuerzo a tracción, Capítulo 18.
- $\omega'$  = índice del refuerzo a compresión, Capítulo 18.

### 2.2 DEFINICIONES

A continuación se definen los términos de uso general en esta Norma.

**Ábaco** — Engrosamiento de la losa en su apoyo sobre la columna. La proyección del ábaco por debajo de la losa debe ser de por lo menos una cuarta parte del espesor de la losa fuera del ábaco.

**Acero de preesforzado** — Elemento de acero de alta resistencia como alambre, barra, torón, o un paquete (tendón) de estos elementos, utilizado para aplicar fuerzas de preesforzado al concreto.

**Acero extremo en tracción** — Refuerzo (preesforzado o no preesforzado) más alejado de la fibra extrema en compresión.

**Aditivo** — Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades.

**Aditivo acelerante** — Sustancia que al ser añadida el concreto, mortero o lechada, acorta el tiempo de fraguado, incrementando la velocidad de desarrollo inicial de resistencia.

**Aditivo incorporador de aire** — Es el aditivo cuyo propósito es incorporar aire en forma de burbujas esferoidales uniformemente distribuidas en la mezcla, con la finalidad principal de hacerlo resistente a las heladas.

**Aditivo retardador** — Aditivo que prolonga el tiempo de fraguado.

**Agregado** — Material granular, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar

### CAPÍTULO 3 MATERIALES

#### 3.1 ENSAYOS DE MATERIALES

3.1.1 La Supervisión o la autoridad competente podrá ordenar, en cualquier etapa de ejecución del proyecto, el ensayo de cualquier material empleado en las obras de concreto, con el fin de determinar si corresponde a la calidad especificada.

3.1.2 El muestreo y los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas - NTP correspondientes.

#### 3.2 CEMENTOS

3.2.1 El cemento debe cumplir con los requisitos de las NTP correspondientes.

3.2.2 El cemento empleado en la obra debe corresponder al que se ha tomado como base para la selección de la dosificación del concreto.

#### 3.3 AGREGADOS

3.3.1 Los agregados para concreto deben cumplir con las NTP correspondientes.

Los agregados que no cumplan con los requisitos indicados en las NTP, podrán ser utilizados siempre que el Constructor demuestre, a través de ensayos y por experiencias de obra, que producen concretos con la resistencia y durabilidad requeridas.

3.3.2 El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:

- (a) 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.
- (b) 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.
- (c) 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Estas limitaciones se pueden omitir si se demuestra que la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de vacíos o "cangrejeras".

3.3.3 Los agregados que no cuenten con un registro o aquellos provenientes de canteras explotadas directamente por el Contratista, podrán ser aprobados por la Supervisión si cumplen con los ensayos normalizados que considere convenientes. Este procedimiento no invalida los ensayos de control de lotes de agregados en obra.

3.3.4 Los agregados fino y grueso deberán ser manejados como materiales independientes. Cada uno de ellos deberá ser procesado, transportado, manipulado, almacenado y pesado de manera tal que la pérdida de finos sea mínima, que mantengan su uniformidad, que no se produzca contaminación por sustancias extrañas y que no se presente rotura o segregación importante en ellos.

3.3.5 Los agregados a ser empleados en concretos que vayan a estar sometidos a procesos de congelación y deshielo y no cumplan con el acápite 5.2.2 de la NTP 400.037 podrán ser utilizados si un concreto de propiedades comparables, preparado con agregado del mismo origen, ha demostrado un comportamiento satisfactorio cuando estuvo sometido a condiciones de intemperismo similares a las que se esperan.

---

**CAPÍTULO 5**  
**CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACIÓN**

**5.1 GENERALIDADES**

- 5.1.1** El concreto debe dosificarse para que proporcione una resistencia promedio a la compresión,  $f'_{cr}$ , según se establece en 5.3.2, y debe satisfacer los criterios de durabilidad del Capítulo 4. El concreto debe producirse de manera que se minimice la frecuencia de resultados de resistencia inferiores a  $f'_{c}$ , como se establece en 5.6.3.3.  
La resistencia mínima del concreto estructural,  $f'_{c}$ , diseñado y construido de acuerdo con esta Norma no debe ser inferior a 17 MPa.
- 5.1.2** Los requisitos para  $f'_{c}$  deben basarse en ensayos de probetas cilíndricas, confeccionadas y ensayadas como se establece en 5.6.3.
- 5.1.3** A menos que se especifique lo contrario,  $f'_{c}$  debe basarse en los resultados de ensayos realizados a los 28 días. Si se requieren resultados a otra edad, ésta debe indicarse en los planos y especificaciones del proyecto.
- 5.1.4** Cuando se use concreto liviano y los criterios de diseño de 9.6.2.3 ó 11.2 indican un valor de resistencia a la tracción del concreto, determinada por compresión diametral, (*split test*), deben realizarse ensayos de laboratorio de acuerdo con "Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete" (ASTM C 330) para establecer el valor de  $f'_{ct}$  correspondiente a  $f'_{c}$ .
- 5.1.5** Los ensayos de resistencia a la tracción por flexión o por compresión diametral (*split test*) no deben emplearse como base para la aceptación del concreto en obra.
- 5.1.6** Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de  $f'_{c}$ .
- 5.1.7** Para la selección del número de muestras de ensayo, se considerará como "clase de concreto" a:
- (a) Cada una de las diferentes calidades de concreto requeridas por resistencia en compresión.
  - (b) Para una misma resistencia en compresión, cada una de las diferentes calidades de concreto obtenidas por variaciones en el tamaño máximo del agregado grueso, modificaciones en la granulometría del agregado fino o utilización de cualquier tipo de aditivo.
  - (c) El concreto producido por cada uno de los equipos de mezclado utilizados en la obra.



**5.3 DOSIFICACIÓN BASADA EN LA EXPERIENCIA EN OBRA O EN MEZCLAS DE PRUEBA****5.3.1 Desviación estándar**

**5.3.1.1** Cuando se dispone de registros de ensayos, debe establecerse la desviación estándar de la muestra,  $S_x$ . Los registros de ensayos a partir de los cuales se calcula  $S_x$ , deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben representar los materiales, procedimientos de control de calidad y condiciones similares a las esperadas. Las variaciones en los materiales y en las proporciones dentro de la muestra no deben haber sido más restrictivas que las de la obra propuesta.
- Deben representar a concretos producidos para lograr una resistencia o resistencias especificadas, dentro del rango de  $\pm 7$  MPa de  $f'_{cr}$ .
- Deben consistir en al menos 30 ensayos consecutivos, o de dos grupos de ensayos consecutivos totalizando al menos 30 ensayos como se define en 5.6.2.3, excepto por lo especificado en 5.3.1.2.

**5.3.1.2** Cuando no se dispone de registros de ensayos que se ajusten a los requisitos de 5.3.1.1, pero sí se tenga un registro basado en 15 a 29 ensayos consecutivos, se debe establecer la desviación estándar de la muestra,  $S_x$ , como el producto de la desviación estándar calculada de la muestra por el factor de modificación de la Tabla 5.1. Para que sean aceptables, los registros de ensayos deben ajustarse a los requisitos (a) y (b) de 5.3.1.1, y deben representar un solo registro de ensayos consecutivos que abarquen un período no menor de 45 días calendario consecutivos.

**TABLA 5.1  
FACTOR DE MODIFICACIÓN PARA LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA  
CUANDO SE DISPONE DE MENOS DE 30 ENSAYOS**

Número de ensayos (*)	Factor de modificación para la desviación estándar de la muestra (+)
Menos de 15	(emplear Tabla 5.3)
15	1,16
20	1,08
25	1,03
30 o más	1,00

(\*) Se permite interpolar para un número de ensayos intermedios.

(+) Desviación estándar de la muestra modificada,  $S_x$ , para usar en la determinación de la resistencia promedio requerida,  $f'_{cr}$ , de 5.3.2.1.

**5.3.2 Resistencia promedio requerida**

**5.3.2.1** La resistencia promedio a la compresión requerida,  $f'_{cr}$ , usada como base para la dosificación del concreto debe ser determinada según la Tabla 5.2, empleando la desviación estándar,  $S_x$ , calculada de acuerdo con 5.3.1.1 o con 5.3.1.2.



- 5.3.2.2** Cuando una instalación productora de concreto no tenga registros de ensayos de resistencia en obra para el cálculo de  $S_s$  que se ajusten a los requisitos de 5.3.1.1 o de 5.3.1.2,  $f_{cr}$  debe determinarse de la Tabla 5.3, y la documentación relativa a la resistencia promedio debe cumplir con los requisitos de 5.3.3.

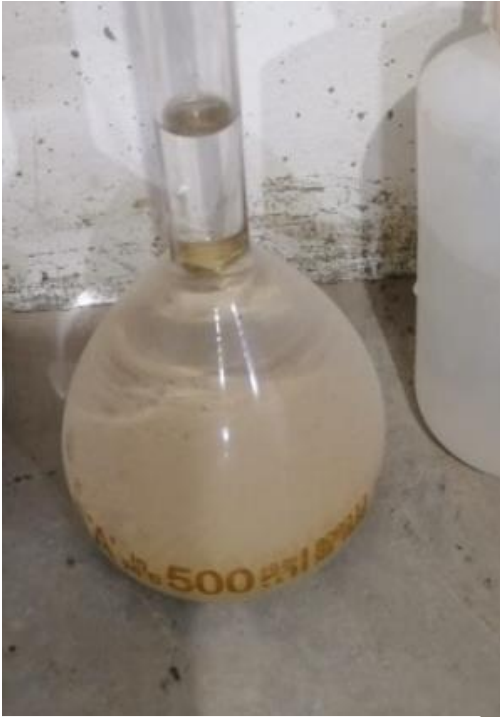
**TABLA 5.3  
RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA CUANDO NO HAY DATOS  
DISPONIBLES PARA ESTABLECER UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA**

Resistencia especificada a la compresión, MPa	Resistencia promedio requerida a la compresión, MPa
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7,0$
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8,5$
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1,1 f_c + 5,0$

- 5.3.3 Documentación de la resistencia promedio a la compresión**
- La documentación que justifique que la dosificación propuesta para el concreto producirá una resistencia promedio a la compresión igual o mayor que la resistencia promedio a la compresión requerida,  $f_{cr}$ , (véase 5.3.2), debe consistir en un registro de ensayos de resistencia en obra, en varios registros de ensayos de resistencia o en mezclas de prueba.
- 5.3.3.1** Cuando se empleen registros de ensayos para demostrar que las dosificaciones propuestas para el concreto producirán la resistencia promedio requerida  $f_{cr}$  (véase 5.3.2), dichos registros deben representar los materiales y condiciones similares a las esperadas. Los cambios en los materiales, condiciones y dosificaciones dentro de los registros de ensayos no deben ser más restrictivos que los de la obra propuesta. Con el propósito de documentar la resistencia promedio potencial, pueden aceptarse registros de ensayos que consistan en menos de 30, pero no menos de 10 ensayos consecutivos siempre que abarquen un período no menor de 45 días. La dosificación requerida para el concreto puede establecerse por interpolación entre las resistencias y las dosificaciones de dos o más registros de ensayo, siempre y cuando cumpla con los otros requisitos de esta Sección.
- 5.3.3.2** Cuando no se dispone de un registro aceptable de resultados de ensayos en obra, se permite que la dosificación del concreto se establezca con mezclas de prueba que cumplan con las siguientes restricciones:
- Los materiales deben ser los propuestos para la obra.
  - Las mezclas de prueba cuyas dosificaciones y consistencias son las requeridas para la obra propuesta deben prepararse empleando al menos tres relaciones agua-material cementante o contenidos de cemento diferentes que produzcan un rango de resistencias que abarquen  $f_{cr}$ .

- 5.6.3.4** Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos de 5.6.3.3, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia. Cuando no se satisfaga 5.6.3.3 (b), deben observarse los requisitos de 5.6.5.
- 5.6.4 Probetas curadas en obra**
- 5.6.4.1** Si lo requiere la Supervisión, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.
- 5.6.4.2** El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben seguirse las indicaciones de *"Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field"* (ASTM C 31M).
- 5.6.4.3** Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar  $f'_c$ , sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a  $f'_c$  en más de 3,5 MPa.
- 5.6.5 Investigación de los resultados de ensayos con baja resistencia**
- 5.6.5.1** Si algún ensayo de resistencia (véase 5.6.2.3) de cilindros curados en el laboratorio es menor que  $f'_c$  en más de los valores dados en 5.6.3.3 (b) o si los ensayos de cilindros curados en la obra indican deficiencia en la protección y curado (véase 5.6.4.3), deben tomarse medidas para asegurar que no se pone en peligro la capacidad de carga de la estructura.
- 5.6.5.2** Si se confirma la posibilidad que el concreto sea de baja resistencia y los cálculos indican que la capacidad de carga se redujo significativamente, deben permitirse ensayos de núcleos (testigos perforados) extraídos de la zona en cuestión de acuerdo con *"Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete"* (ASTM C 42M). En esos casos deben tomarse tres núcleos por cada resultado del ensayo de resistencia que sea menor que los valores señalados en 5.6.3.3 (b).
- 5.6.5.3** Los núcleos deben prepararse para su traslado y almacenamiento, secando el agua de perforación de la superficie del núcleo y colocándolos dentro de recipientes o bolsas herméticas inmediatamente después de su extracción. Los núcleos deben ser ensayados después de 48 horas y antes de los 7 días de extraídos, a menos que el profesional responsable apruebe un plazo distinto.
- 5.6.5.4** El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85% de  $f'_c$  y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75% de  $f'_c$ . Cuando los núcleos den valores erráticos de resistencia, se deberán extraer núcleos adicionales de la misma zona.
- 5.6.5.5** Si los criterios de 5.6.5.4 no se cumplen y si la seguridad estructural permanece en duda, podrán ejecutarse pruebas de carga de acuerdo con el Capítulo 20 para la parte dudosa de la estructura o adoptar otras medidas según las circunstancias.

## ANEXO 6: Panel fotográfico



Peso específico



Peso unitario



Granulometría



Día del vaciado de concreto



Probetas del concreto

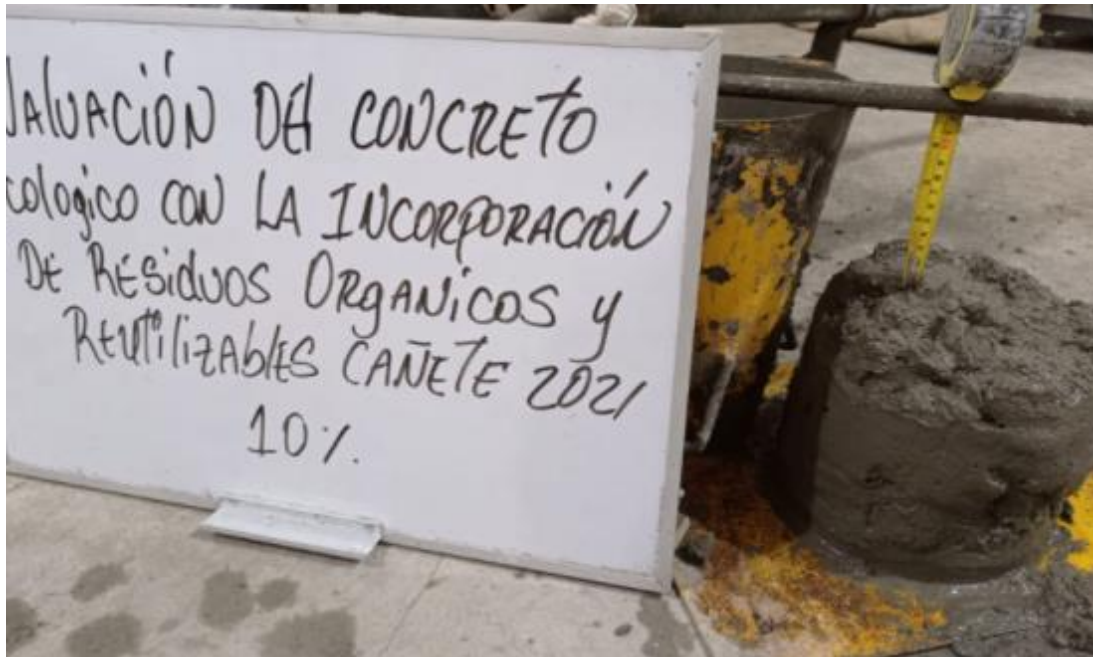


Mezcla de los materiales



Cascara de huevo y colillas de cigarrillo





Prueba de slump



Realizando prueba de slump



Golpes para eliminar los vacíos de aire



Probetas para resistencia a flexión



Probetas para la resistencia compresión, flexión, tracción de los 7 días



7 días resistencia a flexión





Probetas después de los 14 días



Resistencia a compresión a los 14 días Rotura del concreto



Resistencia a tracción a los 14 días



Rotura del concreto a flexión después de los 14 días





Resistencia a tracción 14 días



Resistencia a flexión a los 28 días



Resistencia a tracción a los 28 días



Resistencia a compresión a los 14 días



# ANEXO 7: Certificación de calibración

# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

## TEST & CONTROL S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Calle Condesa de Lemos N° 117, Urb. San Miguelito, distrito de San Miguel, provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 24 de marzo de 2019  
Fecha de Vencimiento: 23 de marzo de 2023



**ESTELA CONTRERAS JUGO**  
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 230-2019-INACAL/DA  
Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación N004-16/INACAL-DA  
Registro N° : IC-016



**EYA BARAZORDA ALVARADO**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y resulta de nulificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gov.pe/acreditacion/categorial/acreditacion](http://www.inacal.gov.pe/acreditacion/categorial/acreditacion) al momento de hacer uso del presente certificado.  
La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Múltiple con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**TC - 06446 - 2021**

Proforma : 2506A

Fecha de emisión : 2021-05-06

Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.**

Dirección : Cal.La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos Lima - Lima - San Martín De Porres

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MUFLA**  
Marca : YF  
Modelo : No indica  
N° de Serie : 201251  
Intervalo de indicación : 0 °C a 1300 °C  
Resolución : 1 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-26  
Ubicación : LABORATORIO

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

**PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación directa usando un patrón de temperatura calibrado.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	23,0 °C	22,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	67,0 %hr	67,0 %hr

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.  
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446  


  
Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico.  
CFP: 0316  




**TRAZABILIDAD**

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Medio Isotermo Termohigrómetro 2 Termómetros digitales LO JUSTO S.A.C	Termómetro Digital -200 °C a 1 200 °C	TE-1075-2020

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
1000,0	1002,9	2,9	0,6

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + Corrección

**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

**INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

**FIN DEL DOCUMENTO**

  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183445





## CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07121 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-05-07

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : CAL.LA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : SARTORIUS  
Modelo : LC22016  
N° de Serie : 50310007  
Capacidad Máxima : 2200 g  
Resolución : 0,01 g  
División de Verificación : 0,01 g  
Clase de Exactitud : I  
Capacidad Mínima : 1 g  
Procedencia : ALEMANIA  
N° de Parte : No Indica  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 3 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Instalaciones de JJ GEOTECNIA S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446


Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04

CFP: 0316 · Página : 1 de 3



Certificado de Calibración  
TC - 07121 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud E2	LM-C-143-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	22,6 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	74 %	73 %

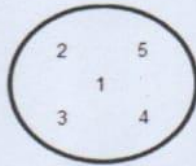
Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	1 100,000	1 100,00	7	-2	1	2 200,000	2 199,99	2	-7
2		1 100,00	8	-3	2		2 199,99	4	-9
3		1 099,99	2	-7	3		2 200,00	7	-2
4		1 100,00	7	-2	4		2 199,99	2	-7
5		1 100,00	8	-3	5		2 200,00	8	-3
6		1 100,00	9	-4	6		2 200,00	9	-4
7		1 100,00	8	-3	7		2 199,99	2	-7
8		1 099,99	3	-8	8		2 200,00	7	-2
9		1 100,00	8	-3	9		2 199,99	3	-8
10		1 099,99	2	-7	10		2 199,99	2	-7
Emáx - Emin   (mg)				6	Emáx - Emin   (mg)				7
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30

  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446





Certificado de Calibración  
TC - 07121 - 2021



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,2 °C
Humedad Relativa	73 %	72 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±mg)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,100	0,10	5	0	700,000	700,01	7	8	8	20
2		0,10	6	-1		699,99	2	-7	-6	
3		0,10	7	-2		700,01	7	8	10	
4		0,10	6	-1		700,02	8	17	18	
5		0,10	5	0		700,01	6	9	9	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	72 %	73 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0,100	0,10	4	1						
1,000	1,00	6	-1	-2	1,00	4	1	0	10
200,000	200,00	6	-1	-2	200,00	4	1	0	10
500,000	500,00	5	0	-1	500,00	4	1	0	10
800,001	800,00	4	0	-1	800,01	9	5	4	20
1 000,001	1 000,00	2	2	1	1 000,01	8	6	5	20
1 200,001	1 200,01	7	7	6	1 200,01	7	7	6	20
1 500,001	1 500,01	9	5	4	1 500,01	6	8	7	20
1 800,002	1 800,01	8	5	4	1 800,01	7	6	5	20
2 000,002	2 000,00	4	-1	-2	2 000,01	6	7	6	20
2 200,002	2 200,00	4	-1	-2	2 200,00	4	-1	-2	30

Donde:

I : Indicación de la balanza  
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)  
ΔL : Carga adicional  
E : Error del instrumento  
Eo : Error en cero  
Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} : R_{\text{corregida}} = R - 6,84 \times 10^{-7} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} : U_R = 2 \times \sqrt{2,87 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 1,09 \times 10^{-10} \times R^2}$$

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 2 198,98 g para una carga de valor nominal 2200 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04

EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446  
Página : 3 de 3



## CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 07123 - 2021

PROFORMA : 2506A Fecha de emisión : 2021-05-05

SOLICITANTE : JJ GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : CAL.LA MADRID NRO. 264 ASC. LOS OLIVOS LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA**  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Marca : OHAUS  
Modelo : NO INDICA  
N° de Serie : NO INDICA  
Capacidad Máxima : 30000 g  
Resolución : 1 g  
División de Verificación : 1 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 50 g  
Procedencia : CHINA  
N° de Parte : NO INDICA  
Identificación : No Indica  
Ubicación : LABORATORIO  
Variación de  $\Delta T$  Local : 8 °C  
Fecha de Calibración : 2021-04-26

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

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

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

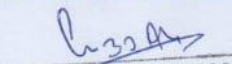
### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

  
VA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446

  
Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04

CFP: 0316 · Página : 1 de 3





Certificado de Calibración  
TC - 07123 - 2021

TRAZABILIDAD

Trazabilidad	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de LO JUSTO	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	IP-178-2020 Agosto 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Juego de Pesas 1 kg a 5 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-133-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 10 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-134-2020 Julio 2020
Patrones de Referencia de DM-INACAL	Pesa 20 kg Clase de Exactitud F1	LM-C-135-2020 Julio 2020

RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCION VISUAL

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,0 °C
Humedad Relativa	71 %	73 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	15 000	0,6	-0,1
2		15 000	0,4	0,1
3		15 000	0,5	0,0
4		15 000	0,4	0,1
5		15 000	0,6	-0,1
6		15 001	0,8	0,7
7		15 000	0,4	0,1
8		15 000	0,5	0,0
9		15 000	0,4	0,1
10		15 000	0,4	0,1
Emáx - Emin   (g)			0,8	
error máximo permitido (±g)			2,0	

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	30 000	30 000	0,3	0,2
2		30 000	0,3	0,2
3		30 000	0,2	0,3
4		30 000	0,1	0,4
5		30 001	0,8	0,7
6		30 001	0,7	0,8
7		30 000	0,2	0,3
8		30 000	0,3	0,2
9		30 001	0,7	0,8
10		30 000	0,2	0,3
Emáx - Emin   (g)			0,6	
error máximo permitido (±g)			3,0	

*EVA BARAZORDA*  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 183446

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04

Página : 2 de 3





Certificado de Calibración  
TC - 07123 - 2021

2	5
3	4
1	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	23,1 °C
Humedad Relativa	73 %	74 %

N°	Determinación de Error Eo				Determinación de Error Corregido Ec					e.m.p. (±g)
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10	10	0,6	-0,1	10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	2,0
2		10	0,7	-0,2		9 999	0,2	-0,7	-0,5	
3		10	0,6	-0,1		10 000	0,6	-0,1	0,0	
4		10	0,4	0,1		10 001	0,8	0,7	0,6	
5		10	0,5	0,0		10 000	0,4	0,1	0,1	

ENSAYO DE PESAJE

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,1 °C	23,4 °C
Humedad Relativa	74 %	72 %

Carga (g)	Crecientes				Decrecientes				e.m.p. (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0,6	-0,1						
50	50	0,4	0,1	0,2	50	0,6	-0,1	0,0	1,0
500	500	0,7	-0,2	-0,1	500	0,6	-0,1	0,0	1,0
8 000	8 000	0,6	-0,1	0,0	8 000	0,5	0,0	0,1	2,0
10 000	10 000	0,4	0,1	0,2	10 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
12 000	12 000	0,4	0,1	0,2	12 000	0,5	0,0	0,1	2,0
15 000	15 000	0,6	-0,1	0,0	15 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
18 000	18 000	0,3	0,2	0,3	18 000	0,6	-0,1	0,0	2,0
20 000	20 000	0,2	0,3	0,4	20 001	0,9	0,6	0,7	2,0
25 000	25 001	0,8	0,7	0,8	25 001	0,7	0,8	0,9	3,0
30 000	30 001	0,7	0,8	0,9	30 001	0,7	0,8	0,9	3,0

Donde:

I : Indicación de la balanza      ΔL : Carga adicional      Eo : Error en cero  
R : Lectura de la balanza posterior a la calibración (g)      E : Error del instrumento      Ec : Error corregido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} : R_{\text{corregida}} = R - 2,12 \times 10^{-5} \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} : U_R = 2 \times \sqrt{2,36 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 9,64 \times 10^{-10} \times R^2}$$

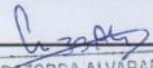
OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado. La indicación de la balanza fue de 29 976 g para una carga de valor nominal 30000 g.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

  
EVA BARAZORDA ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 18344      Página : 3 de 3

PGC-16-r08/ Diciembre 2019/Rev.04



Jr. Condesa de Lemos N°117  
San Miguel, Lima

(01) 262 9536  
(51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe  
www.testcontrol.com.pe

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**TC - 13594 - 2020**

PROFORMA : 4146A Fecha de emisión: 2020 - 10 - 19 Página : 1 de 2

**SOLICITANTE: MTL GEOTECNIA S.A.C.**

Dirección : Cal La Madrid Nro. 264 Asc. Los Olivos Lima-Lima-San Martín De Porres

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA**  
 Marca : Modelo : UTEST  
 N° de Serie : UTQM-0010  
 Intervalo de Indicación : 19001329  
 División de Escala : 0 - 5 kN  
 Procedencia : N° de Parte : 0,001 K  
 : TURKEY  
 Fecha de Calibración : UTM-0108  
 : 2020 - 10 - 17

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de MTL GEOTECNIA S.A.C.

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

Unidades La calibración se efectuó por comparación indirecta utilizando como referencia el PIC-023 " Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,0 °C	22,9 °C
Humedad Relativa	57,4 %	61,9 %

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de

(SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.


Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

  
 DIANA AZORAGA ALVARADO  
 INGENIERO CIVIL  
 RUC. C61 N° 182416



  
 Lito Ramos Paucar  
 Gerente Técnico  
 CPF: 0316



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico CFP: 0316  
Certificado : TC - 13594 - 2020  
Página : 2 de 2

**TRAZABILIDAD**

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Manómetro Digital 0 a 700 bar clase 0,05	Celda de Carga 30 TN TEST & CONTROL	TC-0673-2020

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

RESULTADOS			
INDICACIÓN DEL EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	VALOR		INCERTIDUMBRE (kN)
	CONVENCIONALMENTE VERDADERO (kN)	CORRECCIÓN (kN)	
1,051	1,098	0,047	0,006
1,913	2,005	0,092	0,006
2,890	3,060	0,170	0,006
3,765	3,937	0,172	0,006
4,148	4,295	0,147	0,006

Valor Convencionalmente Verdadero = Indicación del Equipo a calibrar + Corrección

**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de Certificado.

**DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U**

La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO




Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316



DAMAZORDA A. ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
REG. COL. N° 183445

ANEXO 8: Resultado de laboratorio



**GEOTECNIA SAC**  
SOLOS - CONCRETO - ASFALTO

Tel: (01) 632-9153  
Cel: 98700034 / 947280385  
Av. A. Mz-48, L1, 17. Anzoátegui Villavieja  
Al. Universitaria s/n 09, Villavieja - Los Olivos - Lima  
info@jjgeotecniasac.com

www.jjgeotecniasac.com

<b>LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CCJJ
		Fecha	18/10/2021

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
AG 211

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLOITANTE	Portuguez Aylón Sindy Claudia		
TESIS	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de reactivos orgánicos y nanozincos, Carletta - 2021		
UBICACION	LAM	Fecha de ensayo:	18/09/2021




  

MATERIA	fo 210 kg/m <sup>3</sup> ( PATRON )					
	PESO ESPECIFICO g/cm <sup>3</sup>	MODULO FINO	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO SOL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.54	2.90	7.8	1.9	1026.0	1702.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.86	3.63	9.1	1.3	1219.0	1926.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>			
1	ASNTAMIENTO	4	cm
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL	34.7	mm
3	RELACION AGUA-CEMENTO	0.611	
4	AGUA	195	kg/m <sup>3</sup>
5	TOTAL DE AGUA ATRAPADA %	1.0	
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.33	
<b>B) ANALISE DE DISEÑO</b>			
<b>FACTOR CEMENTO</b>		383.800	kg/m <sup>3</sup>
Volumen absoluto de Cemento		0.1226	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen absoluto de Agua		0.2780	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen absoluto de Aire		0.0080	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>			
Volumen absoluto de Agregado fino		0.3010	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Volumen absoluto de Agregado grueso		0.2280	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			
		0.827	
		1.800	
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>			
CEMENTO		383	kg/m <sup>3</sup>
AGUA		230	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO		798	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO		804	kg/m <sup>3</sup>
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>			
<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>		2273	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO HUMEDO		826.6	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO HUMEDO		864.6	kg/m <sup>3</sup>
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>			
AGREGADO FINO		0.80	Litros
AGREGADO GRUESO		0.80	Litros
<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>		227.8	Litros
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>			
CEMENTO		383	kg/m <sup>3</sup>
AGUA		228	Litros
AGREGADO FINO		807	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO		800	kg/m <sup>3</sup>
<b>G) PESO DE MEZCLA</b>			
<b>CANTIDAD DE MATERIALES (en kg)</b>		2280	kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO		15.32	kg
AGUA		0.81	Litros
AGREGADO FINO		32.26	kg
AGREGADO GRUESO		34.80	kg
<b>PROPORCION EN PESO (fo) (en vol)</b>			
C		1.0	
A.G.		1.08	
A.G.		1.07	
AG		26.4	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Sucesos y Paquetes	Control de Calidad SPT, GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	GG-JJ
		Fecha	10/1/2021

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 211

REFERENCIA : Datos de laboratorio  
SOLICITANTE : Portugalz Ayllon Sindy Claudia  
TEMA : Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Café - 2021

UBICACION : LIMA Fecha de ensayo: 23/01/2021

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm <sup>3</sup>	MODULO FINEDA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S kg/m <sup>3</sup>	P. UNITARIO C kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.54	2.55	1.5	1.5	1555.0	1700.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.50	0.1	1.0	1515.0	1550.0

**MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE**

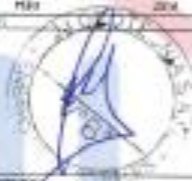


<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1	ASPIRANTE			0.0	MA	
2	TAMANO MAXIMO NOMINAL			24"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.021		
4	AGUA			2.0		
5	TOTAL DE AGUA ATRAPADO %			0.3		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.33		
<b>B) ANALISIS DE DISEÑO</b>						
	<b>FACTOR CEMENTO</b>		383.000	kg/m <sup>3</sup>	9.8	kg/m <sup>3</sup>
	Volumen absoluto de cemento		0.1228	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	Volumen absoluto del Agua		0.2306	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	Volumen absoluto del Aire		0.0206	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.071
	<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>					
	Volumen absoluto del Agregado fino		3.3510	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.621
	Volumen absoluto del Agregado grueso		3.2380	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
	<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>					1.000
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
	CEMENTO		379	kg/m <sup>3</sup>		
	AGUA		230	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO FINO		795	kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		904	kg/m <sup>3</sup>		
	CEMENTO EN		3.085	kg/m <sup>3</sup>		
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>						
	<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>		2286	kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO FINO HUMEDO		805.0	kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		894.0	kg/m <sup>3</sup>		
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
	AGREGADO FINO		5	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		0.80	L/m <sup>3</sup>		
	<b>AGUA DE MEZCLA CORREGIDA</b>				217.8	L/m <sup>3</sup>
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
	CEMENTO		379	kg/m <sup>3</sup>		
	AGUA		219	L/m <sup>3</sup>		
	CORRECCION P-HUM		805	kg/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO GRUESO		905	kg/m <sup>3</sup>		
	CEMENTO EN		3.085	kg/m <sup>3</sup>		
<b>G) PESO DE MEZCLA</b>						
<b>CANTIDAD DE MATERIALES (M<sup>3</sup>)</b>						
	CEMENTO		15.16	kg		
	AGUA		9.81	L/m <sup>3</sup>		
	AGREGADO FINO		32.58	kg		
	AGREGADO GRUESO		34.59	kg		
	CEMENTO EN		144.2	kg		
<b>PROPORCIÓN EN PESO (seco)</b>						
	C		1.0			
	A.P		2.13			
	A.G		2.28			
	AG		2.6			
<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN (seco)</b>						
	C		1.0			
	A.P		1.08			
	A.G		1.08			
	AG		2.0			

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Fecha de Elaboración:	Expedito de Sueltas y Firmamentos	Control de Calidad:



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-00-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	10/1/2021

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 311

<b>REFERENCIA SOLICITANTE</b>	Datos de laboratorio Portuguez Aylin Sindy Claudia Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Café - 2021					
<b>UBICACION</b>	LIMA					Fecha de ensayo: 23/07/2021
<b>Fc 210 kgf/cm<sup>2</sup> - 10 % CENIZA ( 90% CASCARA DE HUEVO + 5% DE COLILLA DE CIGARRO )</b>						
<b>MATERIAL</b>	<b>PESO ESPECIFICO g/cm<sup>3</sup></b>	<b>MODULO DE RESISTENCIA</b>	<b>HUMEDAD NATURAL %</b>	<b>ABSORCION %</b>	<b>P. UNITARIO X kg/m<sup>3</sup></b>	<b>P. LINEAR X kg/m<sup>3</sup></b>
CEMENTO M30 TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.04	2.88	1.6	1.2	1620.0	1755.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.05	2.65	2.1	1.2	1240.0	1325.0
<b>MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE</b>						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1 AGENTAMIENTO	3.0 mm					
2 TAMAÑO NOMINAL	24.75 mm					
3 RELACION AGUA CEMENTO	0.33					
4 AGUA	2.8					
5 TOTAL DE AIRE ATMOSFERICO %	0.33					
6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.33					
<b>B) ANALISIS DE DISEÑO</b>						
<b>FACTOR CEMENTO</b>	330.000	kg/m <sup>3</sup>	3.8	kg/m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del cemento	0.1218	m <sup>3</sup>				
Volumen absoluto del Agua	0.2308	m <sup>3</sup>				
Volumen absoluto del Aire	0.0008	m <sup>3</sup>				
<b>VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS</b>						
Volumen absoluto del Agregado fino	0.2612	m <sup>3</sup>				
Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3208	m <sup>3</sup>				
<b>SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>	1.000					
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO SECO</b>						
CEMENTO	330	kg/m <sup>3</sup>				
AGUA	230	L/m <sup>3</sup>				
AGREGADO FINO	790	kg/m <sup>3</sup>				
AGREGADO GRUESO	964	kg/m <sup>3</sup>				
CENIZA 10%	45.1	kg/m <sup>3</sup>				
<b>PESO DE MEZCLA</b>	2204	kg/m <sup>3</sup>				
<b>D) CORRECCION POR HUMEDAD</b>						
AGREGADO FINO HUMEDO	869.8	kg/m <sup>3</sup>				
AGREGADO GRUESO HUMEDO	944.8	kg/m <sup>3</sup>				
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
AGREGADO FINO	3.00	L/m <sup>3</sup>				
AGREGADO GRUESO	3.00	L/m <sup>3</sup>				
<b>AGUA DE MEZCLA A PARABOTAR</b>	7.8	L/m <sup>3</sup>				
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR EN PESO HUMEDO</b>						
CEMENTO	330	kg/m <sup>3</sup>				
AGUA	238	L/m <sup>3</sup>				
AGREGADO FINO	807	kg/m <sup>3</sup>				
AGREGADO GRUESO	891	kg/m <sup>3</sup>				
<b>PESO DE MEZCLA</b>	2447	kg/m <sup>3</sup>				
<b>G) CANTIDAD DE MATERIALES (m<sup>3</sup> &amp; L)</b>						
CEMENTO	13.50	kg				
AGUA	9.51	L				
AGREGADO FINO	32.26	kg				
AGREGADO GRUESO	34.00	kg				
CENIZA 10%	180.4	g				
<b>PROPORCION EN PESO (m<sup>3</sup> &amp; L)</b>						
C	1.0					
A/A	0.70					
A/G	0.28					
M/A	0.04					
<b>PROPORCION EN VOLUMEN (m<sup>3</sup> &amp; L)</b>						
C	1.0					
A/A	0.23					
A/G	0.27					
M/A	0.04					
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>			<b>Aprobado por:</b>	
<b>Fecha de Elaboración:</b>	10/01/2021	<b>Registro de Bases y Resultados:</b>	10/01/2021		<b>Control de Calidad:</b>	J. GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	18/12/2017

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO**  
ACI 311

<b>REFERENCIA SOLICITANTE</b>	Centro de laboratorio Fortaleza Aylón Sindy Ocasio
<b>TESIS</b>	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cárcel - 2021
<b>UBICACION</b>	LIMA
	Fecha de ensayo: 23/07/2017

Fc 210 kg/cm <sup>2</sup> - 12% CENIZA ( 95% CASCARA DE HUEVO + 5% DE COLILLA DE CIGARRO )						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cm <sup>3</sup>	MODULO FINOZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	F. UNIFORME kg/m <sup>3</sup>	F. UNIFORME kg/m <sup>3</sup>
CEMENTO DEL TIPO I	3.12					
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.65	2.93	1.8	1.0	1050.0	1105.0
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	2.65	6.83	0.1	1.0	1100.0	1050.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA TRAPICHE						
<b>A) VALORES DE DISEÑO</b>						
1 ASCHTARREMENTO				3		0.40
2 TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL				0.800		
3 RELACION AGUA/CEMENTO				0.50		
4 AGUA				3.0		
5 TOTAL DE AIRE ATRAPADO %				3.0		
6 VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO				6.50		
<b>B) ANALISIS DE DISEÑO</b>						
FACTOR CEMENTO			380.000	kg/m <sup>3</sup>	8.0	kg/m <sup>3</sup>
Volumen absoluto del cemento			9.1226	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del agua			9.2250	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
Volumen absoluto del aire			9.0000	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.273
Volumen absoluto del Agregado fino			4.3203	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		0.827
Volumen absoluto del Agregado grueso			2.0280	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.800
<b>C) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR CM EN PESO SECO</b>						
CEMENTO				329	kg/m <sup>3</sup>	
AGUA				230	kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO FINO				756	kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO				804	kg/m <sup>3</sup>	
CENIZA 12%				54.27	kg/m <sup>3</sup>	
<b>D) PESO DE MEZCLA</b>				2217	kg/m <sup>3</sup>	
CORRECCION POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HUMEDO				508.0	kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				804.0	kg/m <sup>3</sup>	
<b>E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS</b>						
AGREGADO FINO				0.30	L/m <sup>3</sup>	0.2
AGREGADO GRUESO				0.80	L/m <sup>3</sup>	1.8
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						2.0
<b>F) CANTIDAD DE MATERIALES m<sup>3</sup> POR CM EN PESO HUMEDO</b>						
CEMENTO				329	kg/m <sup>3</sup>	
AGUA				238	L/m <sup>3</sup>	
AGREGADO FINO				807	kg/m <sup>3</sup>	
AGREGADO GRUESO				800	kg/m <sup>3</sup>	
<b>G) PESO DE BROTA &amp; CANTIDAD DE MATERIALES (40 L)</b>						
CEMENTO				3058	kg/m <sup>3</sup>	
AGUA				15.10	kg	
AGREGADO FINO				6.91	Lb	
AGREGADO GRUESO				22.20	kg	
CENIZA 12%				34.50	kg	
				2162.8	g	
<b>PROPORCIÓN EN PESO p<sub>2</sub> (Nóveda)</b>						
C				1.0		
A/G				2.48		
A/G				2.60		
H <sub>2</sub> O				26.7		
<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN p<sub>2</sub> (Nóveda)</b>						
C				1.0		
A/G				2.48		
A/G				2.68		
H <sub>2</sub> O				30.7		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
<b>JEFE DE LABORATORIO</b>	<b>J. GEOTECNIA S.A.C.</b> ESTABLECIMIENTO TECNOLÓGICO INTEC - S.A.S. S.R.L. SUELOS - CONCRETO - ASFALTO	<b>J. GEOTECNIA S.A.C.</b> CONTROL DE CALIDAD MTC GEOTECNIA
Fecha de Elaboración:	Departamento de Sucesos y Paramentos	

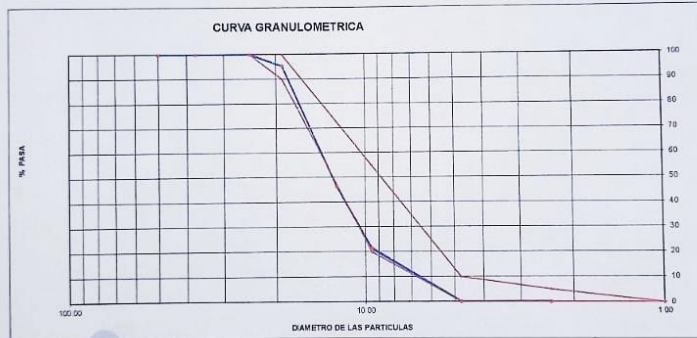
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C136

REFERENCIA	Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	Portuguez Aylón Sindy Claudia		
PROYECTO	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cafete - 2021		

UBICACIÓN	LIMA	Fecha de ensayo:	16/08/2021
MATERIAL	AGREGADO GRUESO	CANTERA:	TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,832.00	% W =	0.1
PESO INICIAL SECO (g)	1,830.00	MF =	6.63

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 67
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	24.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
3/4"	19.05	85.0	4.6	4.6	95.4	90 - 100
1/2"	12.50	896.0	49.0	53.6	46.4	
3/8"	9.53	458.0	25.0	78.6	21.4	20 - 55
Nº 4	4.76	390.0	21.3	99.9	0.1	0 - 10
Nº 8	2.38	1.0	0.1	100.0	0.0	0 - 5
Nº 16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0	
FONDO		0.0	0.0			



**OBSERVACIONES:**  
 \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Ingeniero de Sistemas y Edificación	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S A C CONTROL DE CALIDAD
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

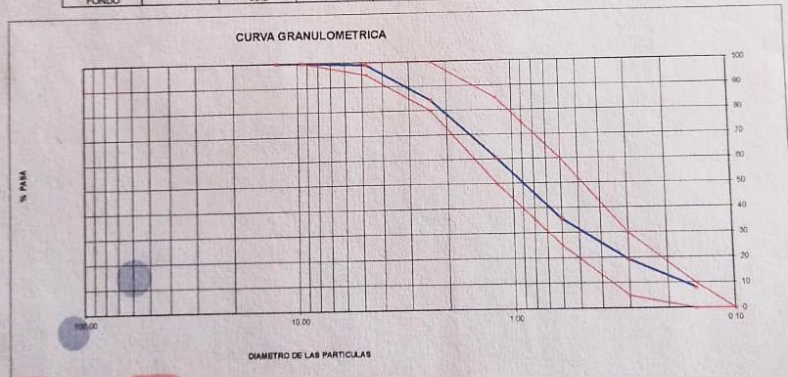


LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO  
ASTM C136

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Portuñez Aylén Sindy Claudia
PROYECTO	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Café - 2021
UBICACIÓN	LIMA
MATERIAL	Agregado fino
PESO INICIAL HUMEDO (g)	792.6
PESO INICIAL SECO (g)	780.6
CANTERA:	TRAPICHE
	% W = 1.6
	MF = 2.93
Fecha de ensayo:	16/08/2021

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.75	6.6	0.9	0.9	99.1	95 - 100
Nº8	2.38	115.6	14.8	15.7	84.3	80 - 100
Nº 16	1.19	186.9	23.9	39.6	60.4	55 - 85
Nº 30	0.60	192.5	24.7	64.3	35.7	25 - 60
Nº 50	0.30	128.5	16.5	80.8	19.2	05 - 30
Nº 100	0.15	86.9	11.1	91.9	8.1	0 - 10
FONDO		63.2	8.1	100.0	0.0	0 - 0



OBSERVACIONES:  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad MTL GEOTECNIA
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
ASTM C128

REFERENCIA	Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	104
SOLICITANTE	Portuguez Aylton Sindy Claude		
PROYECTO	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cafete - 2021		
UBICACIÓN	LIMA		

MATERIAL : AGREGADO FINO      CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	981.98	981.5	981.7
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	871.20	869.8	870.5
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	310.72	311.7	311.2
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	663.9	662.3	663.10
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	171	169.8	170.40
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	492.9	492.5	492.70
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	497.2	498.2	497.7

RESULTADOS				
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.64	2.64	2.64
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500(V-W))	g/cc	2.68	2.68	2.68
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/(V-W)-(500-A))	g/cc	2.75	2.75	2.75
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.5	1.5	1.5

**OBSERVACIONES:**  
\* Prohíbida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JJ GEOTECNIA SAC  "ELMER MORENO HUAMAN" INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906	JJ GEOTECNIA SAC 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS</b>	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS**  
ASTM C127



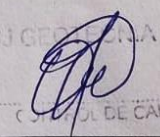
**REFERENCIA** Datos de laboratorio  
**SOLICITANTE** Portuguez Aylon Sindy Claudia  
**PROYECTO** Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables. Cafete - 2021  
**LUBICACION** LIMA Fecha de ensayo: 16/

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO

**CANTERA** : TRAPICHE

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1500.0	1572.0	1561.0
2	Peso muestra Sal. Sup. Seca	B	g	2536.0	2508.0	2522.0
3	Peso muestra Seco	C	g	2511.0	2483.0	2497.0
4	Peso específico Sal. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.68	2.68	2.68
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.65	2.65	2.65
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.73	2.73	2.73
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.0	1.0

**OBSERVACIONES:**  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  JJ GEOTECNIA SAC ELMER MORENO HUAMAN ING. EN GEOTECNIA REG. CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO</b>	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

**LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS**  
ASTM C29

REFERENCIA	Datos de laboratorio		Fecha de ensayo:	15/08/21
SOLICITANTE	Portuquez Aylon Sindy Claudia			
PROYECTO	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021			
UBICACIÓN	LIMA	CANTERA	TRAPICHE	



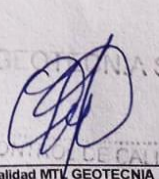
MATERIAL	AGREGADO FINO				
MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	6596	6615	6587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4233	4252	4224
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.534	1.541	1.530

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.535
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	7196	7215	7211
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4833	4852	4848
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.751	1.758	1.757

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.755
-----------------------------------	------	-------

**OBSERVACIONES:**  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o GIB)</b>	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ

**LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO**  
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	Fecha de ensayo:	16/08/21
SOLICITANTE	: Portuguez Ayllon Sindy Claudia		
PROYECTO	: Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cañete - 2021		
UBICACIÓN	: LIMA		

MATERIAL : AGREGADO GRUESO CANTERA: TRAPICHE



MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	8012	5989	8005
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3649	3626	3642
4	Volumen del Molde	cc	2780	2780	2780
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.322	1.314	1.320

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.318
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	M - 3	
1	Peso de la Muestra + Molde	g	8614	8596	8587
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4251	4233	4224
4	Volumen del Molde	cc	2780	2780	2780
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.540	1.534	1.530

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.535
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:  
\* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  JJ GEOTECNIA S A C EL MER MOSENO HUAMAN ING. EPO CIVIL REG. OIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  JJ GEOTECNIA S A C Control de Calidad M.L. GEOTECNIA
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/08/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA SOLICITANTE	Detos de laboratorio Portuguez Ayllon Sindy Claudia		Fecha de emisión: 01/09/2021
TESIS	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Café - 2021		
UBICACIÓN	LIMA		

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>
PATRON	25/08/2021	1/09/2021	7	19824.6	78.5	249.9	210.0	119.0
PATRON	25/08/2021	1/09/2021	7	14128.3	78.5	179.9	210.0	85.6
PATRON	25/08/2021	1/09/2021	7	15658.0	78.5	199.4	210.0	94.9
8% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	21598.7	78.5	275.0	210.0	131.0
8% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	20913.2	78.5	265.3	210.0	128.8
8% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	20456.0	78.5	260.5	210.0	124.0
10% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	21457.1	78.5	273.2	210.0	130.1
10% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	22428.8	78.5	285.6	210.0	136.0
10% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	21698.0	78.5	276.3	210.0	131.6
12% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	17141.9	78.5	218.3	210.0	103.9
12% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	18885.3	78.5	240.5	210.0	114.5
12% CENIZA DE COLILLA DE OIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7	17893.8	78.5	227.9	210.0	108.5

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referente
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por: JJ GEOTECNIA S.A.C.  ING. EPO CUI RFG CIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad JJ GEOTECNIA
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO</b>		Código	FOR-LAB-CO-009
			Revisión	1
			Aprobado	CC-JJ
			Fecha	1/08/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

<b>REFERENCIA SOLICITANTE TESIS</b>	Datos de laboratorio Portuguez Ayllon Sindy Claudia Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables. Café - 2021	<b>Fecha de emisión:</b> 08/09/2021
<b>UBICACIÓN</b>	LIMA	


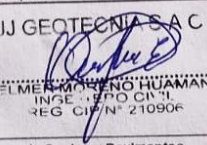
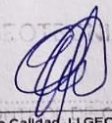
IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	1/2 F <sub>c</sub>
PATRON	25/08/2021	8/09/2021	14	20667.5	78.5	255.5	210.0	121.7
PATRON	25/08/2021	8/09/2021	14	21768.3	78.5	277.2	210.0	132.0
PATRON	25/08/2021	8/09/2021	14	20988.0	78.5	267.2	210.0	127.2
8% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	22919.2	78.5	291.8	210.0	139.0
8% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	22753.5	78.5	289.7	210.0	136.0
8% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	22899.8	78.5	291.6	210.0	138.8
10% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23484.0	78.5	299.0	210.0	142.4
10% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23478.6	78.5	298.9	210.0	142.4
10% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23695.0	78.5	305.4	210.0	145.4
12% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23767.3	78.5	303.0	210.0	144.3
12% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23220.3	78.5	295.7	210.0	140.8
12% CENIZA DE COULLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14	23002.0	78.5	292.9	210.0	139.5

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- \* No se observaron fallas atípicas en las roturas
- \* El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- \* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

<b>Elaborado por:</b>  Jefe de Laboratorio	<b>Revisado por:</b> JJ GEOTECNIA SAC  ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. C.O.P. N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	<b>Aprobado por:</b> JJ GEOTECNIA SAC  Control de Calidad JJ GEOTECNIA
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPÉCIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO</b>	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-JJ
		Fecha	1/06/2021

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	Datos de laboratorio
SOLICITANTE	Portuguez Aylon Sindy Claudia
TESIS	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables. <i>Café</i> - 2021
UBICACIÓN	LIMA <span style="float: right;">Fecha de emisión: 22/09/2021</span>

IDENTIFICACIÓN DE ESPÉCIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm <sup>2</sup>	ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> Diseño kg/cm <sup>2</sup>	% F <sub>c</sub>
PATRON	25/08/2021	22/09/2021	28	25010.0	78.5	318.4	210.0	151.6
PATRON	25/08/2021	22/09/2021	28	25943.1	78.5	330.3	210.0	157.3
PATRON	25/08/2021	22/09/2021	28	24362.3	78.5	310.2	210.0	147.7
8% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	22717.3	78.5	302.0	210.0	143.8
8% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	24358.0	78.5	310.1	210.0	147.7
8% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	22178.0	78.5	282.4	210.0	134.5
10% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	24614.0	78.5	312.1	210.0	148.6
10% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	28906.0	78.5	368.1	210.0	175.3
10% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	22638.1	78.5	288.2	210.0	137.3
12% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	25302.0	78.5	322.2	210.0	153.4
12% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	24338.5	78.5	309.9	210.0	147.6
12% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28	25008.3	78.5	318.4	210.0	151.6

**EQUIPO DE ENSAYO**

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

**OBSERVACIONES:**

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohaditas de neopreno como material reentrenante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	JJ GEOTECNIA SAC  ELMER MARIANO HUAMAN ING. CIVIL REG. CIP N° 210906	JJ GEOTECNIA SAC 
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>FORMATO</b>		Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
TESIS	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables. Cafete - 2021		REALIZADO POR	P. Tasaico
SOLICITANTE	Portuguez Aylon Sindy Claudia		REVISADO POR	D. Coato
CÓDIGO DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	1/09/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	LIMA		TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	01/09/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes prismáticos			
F <sub>c</sub> de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	35 kg/cm <sup>2</sup>
PATRÓN	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	35 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	37 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	37 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	37 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	39 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	35 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	2	45.0	36 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
	 JJ GEOTECNIA SAC "EL MÉRITO DEL BUEN HUAMAN" INGENIERO CIVIL REG. MIP N° 210906	 JJ GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2021
		Página	1 de 1

TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO UBICACIÓN DE PROYECTO FECHA DE EMISIÓN Tipo de muestra Presentación Fc de diseño	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cafeta - 2021 Portuquez Aylón Sindy Claudia --- LIMA 09/09/2021 Concreto endurecido Especímenes prismáticos 210 kg/cm <sup>2</sup>	REALIZADO POR REVISADO POR FECHA DE ENSAYO TURNO	P. Tasyayo D. Cotto 8/09/2021 Diurno
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm <sup>2</sup>
PATRÓN	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	41 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	45 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	46 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	45 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	42 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COQUILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	2	45.0	43 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**  
 \* Muestras Proporcionadas por el solicitante  
 \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.  
 \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA






LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	30-04-2021
			Página	1 de 1
TESIS : Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Caféte - 2021 SOLICITANTE : Portuguez Aylion Sindy Claudia CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : LIMA FECHA DE EMISIÓN : 01/09/2021 Tipo de muestra : Concreto endurecido Presentación : Especímenes prismáticos Fc de diseño : 210 kg/cm2	REALIZADO POR : P. Tassayco REVISADO POR : D. Ccoto FECHA DE ENSAYO : 22/09/2021 TURNO : Diurno			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	34 kg/cm <sup>2</sup>
PATRÓN	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	35 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	35 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	37 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	44 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	41 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	34 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	2	45.0	32 kg/cm <sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras Proporcionadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. OIP N° 210906 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 JJ GEOTECNIA S A C Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO		Código	AE-FO-125
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILINDRICO		Versión	02
			Fecha	18-03-2020
			Página	1 de 1
PROYECTO	Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables. Cañete - 2021		REALIZADO POR	P. Tasycco
SOLICITANTE	Portuguez Ayllon Sindy Claudia		REVISADO POR	J. Ccoto
CÓDIGO DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima		TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	1/09/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes Cilíndricos			
Fc de diseño	210 kg/cm2			

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM2)
PATRON	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7377.4	23 kg/cm2
PATRON	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7215.6	23 kg/cm2
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7096.9	25 kg/cm2
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7920.5	25 kg/cm2
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	8137.8	26 kg/cm2
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	8082.4	26 kg/cm2
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7959.3	25 kg/cm2
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	1/09/2021	7 días	10.0	7896.6	25 kg/cm2

OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	JJ GEOTECNIA SAC  "ELMER MANSERNO HUAMAN" INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906	JJ GEOTECNIA SAC  Control de Calidad JJ GEOTECNIA



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-125
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILÍNDRICO	Versión	02
		Fecha	16-03-2020
		Página	1 de 1

PROYECTO	: Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Café - 2021	REALIZADO POR	P. Tasayco
SOLICITANTE	: Portuguez Ayllon Sindy Claudia	REVISADO POR	J. Cooto
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO	08/09/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Lima	TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 8/09/2021		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes Cilíndricos		
Fc de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup>		

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
PATRON	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	9056.6	29 kg/cm <sup>2</sup>
PATRON	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	8038.8	26 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	9150.9	29 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	9057.7	29 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	9918.5	32 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	9828.0	31 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	7991.9	25 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	8/09/2021	14 días	10.0	7948.3	25 kg/cm <sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 <b>Jefe de Laboratorio</b>	 <b>JJ GEOTECNIA SAC</b> ELMER M. HUAMAN INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 210906 <b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	 <b>JJ GEOTECNIA SAC</b> <b>Control de Calidad JJ GEOTECNIA</b>

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-FO-125
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO CILINDRICO</b>	Versión	02
		Fecha	16-03-2020
		Página	1 de 1

PROYECTO	: Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cafete - 2021	REALIZADO POR :	P. Tasyco
SOLICITANTE	: Portuguez Aylon Sindy Claudia	REVISADO POR :	J. Ccoto
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	08/09/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Lima	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN :	22/09/2021		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes Cilíndricos		
Fc de diseño	: 210 kg/cm <sup>2</sup>		

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C496

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO (CM)	CARGA (KG)	RESISTENCIA (KG/CM <sup>2</sup> )
PATRON	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	11162.9	36 kg/cm <sup>2</sup>
PATRON	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	12654.3	40 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	9167.3	29 kg/cm <sup>2</sup>
8% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	9363.4	30 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	12657.3	40 kg/cm <sup>2</sup>
10% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	9998.7	32 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	7228.1	23 kg/cm <sup>2</sup>
12% CENIZA DE COLILLA DE CIGARRO + CENIZA DE CASCARA DE HUEVO	25/08/2021	22/09/2021	28 días	10.0	7665.4	24 kg/cm <sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de JJ GEOTECNIA.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 	 <b>JJ GEOTECNIA SAC</b> ELMERIO ARENO HUAMAN INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS REG. CIP N° 210906	 <b>JJ GEOTECNIA SAC</b> CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

**CERTIFICADO DE ENSAYO**  
**METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y VACÍOS EN EL CONCRETO ENDURECIDO**

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
 ASTM C661 / ACP 118.01

**T8848** Evaluación del concreto ecológico con la incorporación de residuos orgánicos y reutilizables, Cofete - 2021

**SOLICITANTES** Portugal Aylon Sindy Coude

<b>Tipo de muestra</b>	CONCRETO ENDURECIDO
<b>Diámetro (")</b>	215 (54mm)
<b>Fecha de vaciado</b>	25-09-21
<b>Fecha de ensayo</b>	25-09-21

RESULTADOS ASTM C661	PATRON (A)	PATRON (B)	9.5 (A)	9.5 (B)	19.5 (A)	19.5 (B)	17.5 (A)	17.5 (B)
ABSORCIÓN DESPUÉS DE LA INMERSION	6.4%	5.3%	5.8%	6.0%	4.9%	5.2%	6.1%	5.8%
ABSORCIÓN DESPUÉS DE LA INMERSION Y ENJUGADO	6.1%	6.2%	6.1%	6.3%	4.8%	5.2%	5.9%	5.4%
DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	2.390	2.371	1.910	2.199	2.328	2.111	2.118	2.301
DENSIDAD APARENTE DESPUÉS DE LA INMERSION (g/cm <sup>3</sup> )	2.300	2.412	1.832	2.289	2.328	2.349	2.347	2.392
DENSIDAD APARENTE DESPUÉS DE LA INMERSION Y LA ENJUGADO (g/cm <sup>3</sup> )	2.351	2.419	1.828	2.318	2.304	2.289	2.287	2.342
DENSIDAD FRENTE (g/cm <sup>3</sup> )	2.504	2.552	2.344	2.485	2.483	2.417	2.400	2.562
VOLUMEN DE POROS PUNZABLES EN VACÍOS	14.3%	14.1%	11.1%	11.7%	13.8%	11.4%	13.8%	14.1%

**OBSERVACIONES:**

- Muestra provista e identificada por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin autorización escrita de JI GEOTECNIA SAC

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
		
<b>Jefe de Laboratorio</b>	<b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	<b>Control de Calidad MTL GEOTECNIA</b>