



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Resistencia a compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento
sustituido 9 por ciento relación 2:1 arcilla de Pucapacha y
Concha de Abanico, 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mendoza Tamara Elmer Rossvelt (ORCID: 0000-0001-9094-6315)

Ramirez De La Cruz Dani Eudes (ORCID: 0000-0002-4562-6248)

ASESOR:

Dr. López Carranza Atilio Rubén (ORCID: 0000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA:

Del mismo modo este informe de tesis dedico a mis profesores que se preocuparon por darme todo su entendimiento para lograr ser una gigantesca persona y un óptimo profesional y también porque no asignar mi organización que me abrió las puertas para lograr formarme, educarme y De esta forma poder graduarme como ingeniero civil.

AGRADECIMIENTO:

Deseo agradecer a mis padres y toda mi familia por haberme secundado a lo largo de mis estudios en los buenos y malos instantes para lograr concluir mi carrera y poder hacer mi informe de tesis y de esta forma poder graduarme como ingeniero civil. Así mismos agradecer a los docentes y a la institución que me abrió las puertas para poder cursar mis estudios y poder educarme y ser una gran persona y un buen profesional.

ÍNDICE DEL CONTENIDOS

DEDICATORIA:	ii
AGRADECIMIENTO:.....	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y Diseño De Investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización:.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimiento	19
3.6. Método de Análisis de Datos	20
3.7. Aspectos críticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES:	56
REFERENCIAS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>resumen de prueba de resistencia de concreto patrón y experimental</i> ..	25
Tabla 2: <i>Operacionalizacion de Variables</i>	64
Tabla 3: <i>matriz de consistencia</i>	66
Tabla 4: <i>Tamaño de muestra</i>	68
Tabla 5: <i>Técnicas de recolección de información</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: curva de fluidez de la arcilla de Pucapacha.....	21
Figura 2: diagrama HOLTZ AND KOVACS.	22
Figura 3: curva de comportamiento de resistencia de concreto patrón y experimental según los días de curado.....	25

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico respectivamente. Donde se hace un diseño de un concreto usando arcilla de pucapacha y polvo de concha de abanico para mejorar la resistencia a la compresión de un concreto convencional según las especificaciones técnicas del ASTM.

La metodología que se aplicó en esta investigación fue de tipo Cuasi experimental, debido a que se sustituyeron nuevos materiales Puzolánicos en el cemento para la fabricación del concreto, tales como la ceniza de concha de abanico y arcilla calcinada de Pucapacha. Por otro lado, se recogió la arcilla de pucapacha de la provincia del Huaras- distrito de Cochabamba, para luego diseñar muestras de concreto utilizando Arcilla y polvo de concha de Abanico tratando de tener una mejor resistencia del concreto.

Al obtener el diseño de concreto y llegar a igualar o superar resistencia a la compresión, podremos hacer uso de ello para aplicarlo en estructuras del distrito de Chimbote, brindándole a la población estructuras de bajo costo económico y buen desempeño.

Palabras clave:

Resistencia, concreto, cemento, polvo de concha de abanico, arcilla

ABSTRACT

The objective of this research project is to determine the compressive strength of concrete $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ with cement substituted at 9 por ciento in a 2: 1 ratio by Pucapacha clay and Concha de Abanico powder respectively. Where a concrete design is made using pucapacha clay and fan shell powder to improve the resistance to compresión of a conventional concrete according to the technical specifications of the ASTM.

The methodology applied in this research was quasi-experimental, because new pozzolanic materials were substituted in the cement for the manufacture of concrete, such as fan shell ash and calcined Pucapacha clay. On the other hand, Pucapacha clay was collected from the province of Huaras - district of Cochabamba, in order to design concrete samples using clay and fan shell powder, trying to have a better concrete resistance.

By obtaining the concrete design and reaching the same or higher compressive strength, we will be able to use it to apply it in structures in the district of Chimbote, providing the population with low-cost structures and good performance.

Keywords: Resistance, concrete, cement, fan-shell powder, clay

I. INTRODUCCIÓN

Durante la historia hemos observado que la construcción se ha ido desarrollando exponencialmente, a la misma vez, se ha desarrollado una secuencia de inconvenientes en relación en la duración de las estructuras, pero para obtener estructuras de extenso lapso de duración no únicamente se puede dialogar de su diseño inicial o su forma física estructural, sino además de la calidad de los materiales que componen el esqueleto estructural. Se vio que es fundamental añadir a la durabilidad como un elemento clave en las reglas de las obras de construcción, en los diferentes territorios de todo el mundo, con esto se busca llevar a cabo infraestructuras que tengan un más grande tiempo de vida eficaz, a la misma vez mejorar la industria en las obras de construcción, para obtener menores precios de mantenimiento.

Seguidamente, en Argentina los indicadores de precio del cemento, difundidos por Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC). Determino que el incremento de producción del cemento en año, 2017, es alrededor del 20%, pero en el año 2016 no llega al 23%, Sin embargo, el IERIC sugiere que el índice de costos en el cemento de albañilería y portland común, muestran variaciones parecidos en todo el año 2017; desde el segundo trimestre del año 2017, el costo de los cementos de albañilería empieza a crecer a una tasa más grande de 6%. Por otro lado, los incrementos anuales de cada trimestre del año, son por lo menos de 22%, llegando a exponer a lo extenso del tercer trimestre un crecimiento del 25%. (MISIRLIAN, y otros, 2017).

Asimismo, En México el centro de estudios económicos del sector de la construcción (SEESCO). Se determinó el crecimiento de la actividad productiva de la construcción, presiona al alza los precios de algunos materiales de la construcción como es el cemento. Según SEESCO, “en el año 2009” el precio del cemento es del 0.1%, mientras que la demanda de construcción fue del 6.1%. incremento en el 2010 el precio del cemento a un 5.4%; mientras que la demanda de construcción se reduce al 0.8%. para el año 2011, el precio del cemento se sigue incrementándose al 9.0%, y la demanda de construcción también sube a un 4.1%. en el año 2015 el precio del cemento se incrementa hasta un 10.1% mientras que la demanda de construcción de encuentra en el 2.4%. (CEESCO, 2016)

Asimismo, en el Perú, el instituto nacional de estadística e informática (INEI) estimó el precio mensual promedio de una bolsa de 42.5kg de cemento, en el año 2014 al 2020. Donde en enero del 2014, la bolsa de cemento alcanza un precio de s/.18.25. y para diciembre del mismo año, la bolsa de cemento de 42.5kg, alcanza un precio de s/.19.25. seguidamente en enero del 2015, la bolsa de cemento se encuentra en un precio de s/.19.18, y para noviembre de este mismo año, la bolsa de cemento llega a tener un aumento de precio hasta s/.20.16. posteriormente, para enero del 2016, la bolsa de cemento se encuentra con un precio de s/.21.13, y para junio del mismo año, la bolsa de cemento alcanza un precio de s/.21.29. con respecto a enero del 2017 la bolsa de cemento se encuentra con un precio de s/.21.96. mientras que para el mes julio la bolsa de cemento tiene una subida de precio hasta s/.22.16. asimismo, en enero del 2018, el INEI determina que la bolsa de 42.5kg de cemento alcanza un precio de s/.22.11. y para diciembre del mismo año. la bolsa de cemento de llega a tener un precio de s/.22.99. finalmente, En enero del 2019 la bolsa de 42.5kg de cemento alcanza un precio de s/.23.00. y para julio del 2020 la bolsa del cemento alcanza a tener un precio máximo de s/.23.00. al igual que el año 2019. (INEI, 2020)

Para los diferentes países de América latina los precios del cemento son variables y tienden a tener precios más elevados cada año a diferencia de años anteriores. Esto tiende que las personas de bajos recursos económicos no tengan accesibilidad a este material para la construcción de edificaciones con una resistencia estructural óptima y poder tener una mejor calidad de vida.

Debido a esta problemática, se analizó la muestra de arcilla y las partículas de concha de abanico como materiales alternativos Puzolánicos capaz de sustituir al cemento, en un diseño de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo concreto de alta resistencia y bajo costo.

Por ende, se planteó la siguiente interrogante:

¿Cuál es el comportamiento de la Resistencia a compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico respectivamente?

Ante ello, se puede decir que el cemento es el material más importante y usado en diferentes países, debido a que permite la construcción de diferentes infraestructuras para satisfacer las necesidades de cada país. Por esta razón se fundamenta la justificación de la investigación, cuya finalidad es determinar el comportamiento de probetas de concreto y resistencia, y costo del concreto en el cual el cemento será sustituido parcialmente con arcilla y cenizas de concha de abanico que permita bajar los costos del cemento para así poder emplear en la construcción que será accesible y económico para la población de bajos recursos, así como también, en diferentes construcciones que generen menos gastos en cemento.

Por ende, se busca incentivar a la sociedad en general, que sea capaz de producir material Puzolánico, utilizando las materias primas, las cuales se encuentran en las canteras de arcilla y los restos de concha de abanico. Que sean capaz de reaccionar químicamente al mezclarlos con el cemento. Para dar solución al alto costo del concreto en obra, y así mismo el comportamiento estructural del concreto sea adecuado y cumpla con el desempeño requerido.

Por consiguiente, se planteó el siguiente objetivo general: Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico respectivamente. Además, para hacer realidad este objetivo, se formularon los próximos fines específicos: establecer el tipo de Arcilla de Pucapacha, por medio de los ensayos de Atterberg; hacer el diseño de mezcla del concreto patrón y empírico; Determinar la resistencia a compresión del concreto patrón y empírico a las edades de 7, 14 y 28 días de curado

Con respecto a la pregunta párrafos arriba, se formuló la siguiente hipótesis: Al sustituir al cemento al 9 por ciento en relación 2:1, por arcilla de Pucapacha y Polvo de concha de abanico, mejoraría la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$.

II. MARCO TEÓRICO

En las siguientes líneas, se hizo referencia a determinados antecedentes de autores que hicieron indagaciones y aportes, las cuales ayudaron a comprender el emprendimiento de la exploración.

En primer lugar Vijaya , Gowthami y Naresh, (2017) en su investigación titulada. “Experimental Analysis of Concrete With The Partial Replacement of Fireclay by Cement And Foundry Sand by Fine Aggregate”. tiene como objetivo la sustitución parcial del cemento con arcilla refractaria y agregado fino con arena de fundición que tiene sílice usada como aditivo para la fabricación de concreto. Comprende 20% de reemplazo parcial de agregado fino con arena de fundición, y 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de arcilla refractaria, que sustituye al cemento. Según su investigación concluyen: que la arcilla caolinita es una gama de arcillas refractarias ricas en sílices y muy plásticas. Por otro lado, realizaron la prueba de resistencia a la compresión, a unidades cilíndricas de concreto, a 7 días de período de curado, encuentran resultados de aumento de resistencia. Al sustituir el 15% al cemento por arcilla caolinita, determina una mejora aproximada de: 10,65%, 17,67% y 23,96%; en comparación con la muestra de control, para el contenido de arcilla caolinita de 5%, 10% y 15% respectivamente, y manteniendo constante la arena de fundición con un 20%, a los 28 días de periodo de curado, la resistencia máxima a la compresión se consigue mediante la sustitución de 20% de arena de fundición en agregado fino y 10% de arcilla refractaria en el cemento, donde muestra un incremento de resistencia de 4,13% en comparación con las muestras de control.

Según, Siverio (2016) en su indagación titulada: Evaluación de arcillas de bajo nivel de caolinita del depósito El Yigre para la producción de cemento de bajo carbono. Teniendo como objetivo. Evaluar la predominación de caracterización de muestra de materias primas de arcilla. El Yigre sobre la estructuración Puzolánico de sus productos de la calcinación. Donde encontró los siguientes resultados de la investigación: Los mejores resultados de resistencia mecánica a tanto a los 7 como a los 28 días se alcanzaron al utilizar las muestras calcinadas entre 750 y 800°C, lo cual corresponde a los resultados de la calorimetría isotérmica con los valores de superficie específica obtenidos de la caracterización del material calcinado. Los

valores de resistencia a los 28 días de las muestras calcinadas entre 750 y 800°C superan en todos los casos los valores de la serie de control elaborada con P-35

Por otro lado, Molina (2016) en su investigación titulada: Evaluación del comportamiento de un cemento ternario de base clínquer - arcilla calcinada-carbonato de calcio utilizando arcilla con menor contenido de caolinita. Teniendo como objetivo. desarrollar, reemplazo de clínquer al 50% con la arcilla caolinita que cuenta con más porcentaje de óxido de silicio. De la investigación se encontró los siguientes resultados: los valores obtenidos de resistencia a compresión a los 28 días son superiores a 35 MPa. Es posible que los cementos mezclados incrementen sus valores de resistencia a mayores edades, llegando incluso a sobrepasar a los cementos sin adiciones, debido principalmente a que la reacción Puzolánico de estas adiciones ocurre durante un largo período de tiempo. Además, la elevada finura de los cementos mezclados confiere al matriz cementante una mayor compacidad, lo que también permite que la resistencia se eleve.

Seguidamente, Zayed (2018) desarrolla la investigación titulada: Development of Calcined Clays as Pozzolanic Additions in Portland Cement Concrete Mixtures. Teniendo como objetivo: determinar la composición química mineralógica, temperatura de calcinación y resistencia a la compresión de la muestra de mortero. Donde finalmente concluye que: la arcilla cambia su estructura química a 600°C, y se convierte en material Puzolánico calcinado. Mediante los ensayos resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de curado. Concluye que la arcillas caolinitas son capaces de ser calcinados para producir un material Puzolánico, que se puede utilizar sustituyendo al cemento portland en la fabricación del concreto, teniendo como los siguientes resultados de resistencia a compresión fueron favorables, y por lo tanto parece ser adecuada para producir un material cementoso suplementario para el uso del concreto.

Por otro lado, Medina (2016) en su investigación titulada: diseño y elaboración de concretos hidráulicos con cemento de bajo carbono LC3 con arcillas del yacimiento El Yigre. Teniendo como objetivo. Evaluar el comportamiento físico mecánico del concreto de los siguientes periodos de 3; 7 y 28 días de curado, elaborados con cemento de bajo carbono, en múltiples tiempos de curado, desde la sustitución del 50% del clínquer del cemento Portland, calcinada y caliza. Al final se localizó los

próximos resultados: el comportamiento de resistencia a compresión de los concretos a base de cemento de bajo carbono en los primeros días de fraguado es menor, asociado a la hidratación y endurecimiento del cemento LC3 en las mezclas. La conducta de la resistencia a compresión del concreto del cemento de bajo carbono a las edades de 28 días, es parecido a los confeccionados con CP, inclusive preeminentes mezclas con interacción $a/c = 0.4$.

Asimismo, Mark et al. (2016) desarrollan una averiguación titulada: Early and Late Strength Characterization of Portland Cement Containing Calcined Low-Grade Kaolin Clay. Tienen como objetivo. Influencia de la arcilla calcinada en las propiedades iniciales y de resistencia en los morteros de cemento portland. Donde finalizan que: la sustitución del cemento portland por el 20% de arcilla calcinada a 800°C , alcanzo la máxima resistencias a los 3 y 7 días de curado superando al concreto patrón en un 7% y 23% respectivamente. Para los 28 días de curado alcanzo una fuerza máxima, superando a las fuerzas del motero de control. Esto se debe a la reacción Puzolánico que ocurre entre la sílice activa y faces del aluminato del material calcinado.

Kim. H, y Jonhson A. (2017), en su Investigación titulada. "Investigación empírica de vieira peruana usada como añadido fino en concreto" tiene como objetivo. utilización desperdicios de conchas marinas como reemplazo parcial de materiales convencionales en concreto en 20% y otros productos a base de cemento relacionados. donde menciona que las conchas de abanico se pueden utilizase como agregado parcial a un grado de reemplazo de hasta el 20% para una trabajabilidad y resistencia correcta del hormigón, donde concluye que con los residuos de conchas poseen una estructura parecido a la roca caliza, que se estima no reactiva en el hormigón, el material tiene el potencial de realizarse todavía más como material de relleno fino, constantemente que se hace un procedimiento correcto para garantizar su calidad.

Para, Arévalo y Castillo (2015), en su averiguación titulada: la sustitución parcial del cemento portland tipo i y tipo v, por restos calizos de concha de abanico en mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Teniendo como objetivo. Analizar el comportamiento mecánico del concreto, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. con la sustitución parcial del cemento portland tipo I y tipo V, por las partículas de conchas de abanico en

cantidades de 4%, 8%, 12% y 16%. Donde finalizan que los ensayos obtenidos de las mezclas, al sustituir en porcentajes de 4%, 8%, 12% y 16% al cemento por restos calizos de conchas de abanico, excede a los 28 días la resistencia 210 kg/cm². Pero, los valores encontrados resultan ser insuficientes, por lo que se diseñó con una resistencia requerida de 294 kg/cm². Solamente el 4% de sustitución de cemento Tipo I. dio como resultado a los 28 días de curado una resistencia de 303 kg/cm².

Según Acosta (2017) es su indagación titulada: Predominación del caolín como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. Tiene el siguiente objetivo. Analizar el poder del caolín como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a compresión del concreto de $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$. Asimismo, finalizó la indagación encontrando los resultados siguientes: el reemplazo 5%, 10% y 15% de cemento por caolín, no contribuye favorablemente en la resistencia a compresión del concreto a los 7 días, ya que hay disminución en la resistencia de 13.52%, 18.53% y 32.22%, en relación la muestra patrón. A los 14 días, incrementa la resistencia de 8.77%, 25.68% y 36.88% respectivamente, obteniendo como resultado de la muestra de patrón para las edades de 28 días, aumenta la resistencia de 32.04%, 75.88% y 87.06%.

Por otro lado, Julián et al. (2015) en un artículo de su indagación, sustituyó el 5%, 10% y 15% del cemento por cenizas de conchas de abanico calcinadas a 900° C por 4 horas y trituradas a un tamaño de partícula menor a 150 μm . Para encontrar la aleación y resistencia a la compresión de las muestras de concreto a los 28 días de periodo de curado; obteniendo los siguientes: para 5% de sustitución obtiene 29.5%; al 10% de sustitución obtiene 8.88% y 15% de sustitución obtiene 13.15%, todos estos resultados obtenidos indica que las muestras empíricas superan al patrón. posteriormente hace una comparación con un estudio realizado en el año 2011. En donde la calcinación se aumentó a 100° C, lo que dio mejor resultado de composición en óxido de calcio, obteniendo un importante aporte de este componente alcalino. Al reaccionar químicamente con el agua y el cemento en la sustitución, esto ayudo a que el material desarrolle una importante área específica y mayor reacción dentro del compuesto.

Según, Coveñas y Haro. (2019) lleva acabo su indagación titulada: Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² al reemplazar porcentajes de cemento por la combinación de arcilla con ceniza de concha de abanico, Chimbote 2019, tiene por objetivo general, evaluar el comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto $F'c= 210$ kg/cm² sustituyendo un porcentaje del cemento por la mezcla de arcilla con partículas de concha de abanico. Donde concluye: que la partícula de concha de abanico cambia de estructuración a los 900°C, y la arcilla cambia de estructuración a los 550°C, en un tiempo de una hora y media. A la vez se concluyó que la estructura química de la concha de abanico contiene oxido de calcio, y la estructura química de la arcilla tiene mayor porcentaje de óxido de aluminio, oxido de silicio y oxido de potasio. Asimismo, obtiene como resultado del reemplazo del 10% de arcilla y 5% de concha de abanico, supera al concreto patrón, pero con la sustitución de 10% de arcilla y 10% de polvo de concha de abanico no supera a la resistencia a la compresión al patrón.

Asimismo, Josimar. M, (2017) lleva acabo su indagación titulada: evaluación la resistencia del concreto con cemento sustituido en un 5% y 7% por arcilla de Carhuaz – Áncash. Donde realizo análisis térmico diferencial y la composición química de la arcilla. Los resultados de la estructura química de la arcilla, conforma el 89.856% en la unión de óxidos ($SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$), así mismo tiene los siguientes resultados con la sustitución de 5% de arcilla alcanza las próximas resistencias de: 81.7 %, 92.23% y 108.1% a 7,14 y 28 días de edad: la sustitución del cemento por el 7% de arcilla calcinada llevo conseguir una resistencia de 96.87%, 104.34%, 114.4% a 7, 14 y 28 días de curado. Donde determina que la arcilla es un material Puzolánico capaz de sustituir el concreto en porcentajes de 5% y 7%.

Para, Hernández, (2018) en su tesis de indagación titulada: Evaluación del esfuerzo del concreto con cemento sustituido al 15% por arcilla de cuscuden – san pablo (Cajamarca) y 5% por partículas de conchas de abanico. Teniendo como objetivo: Analizar el esfuerzo a compresión del concreto $f'c = 210$ kg/cm² cuando se sustituye el cemento por un 15% de arcilla de cuscuden – San Pablo y un 5% de cenizas de conchas de abanico Huarmey. donde finalmente concluye que: La ceniza de la concha de abanico, cambio su estructura química a 900°C, y la arcilla

a 540°C de temperatura. Su composición química de la arcilla es de 51.7% de trióxido de aluminio más 43% de dióxido de silicio. Mientras que la ceniza de concha de abanico está compuesta por, 54.55% de óxido de calcio más 16.52% trióxido de aluminio. Asimismo, se determinó la plasticidad de la arcilla dando lugar a una presencia de arcilla illita. No se obtuvieron resultados favorables de las probetas empíricas y patrón según los resultados obtenidos, donde el concreto empírico fue superado en un 17.67% por el concreto patrón a los 28 días. Donde concluye la resistencia del concreto experimental es baja. Esto se debe a la demasiada presencia de aluminio que reaccionó con los sulfatos del medio ambiente generando microfisura.

Por otro lado, Martínez (2018) desarrolla una tesis titulada: Evaluación de la resistencia del concreto regulado con sustitución del 30%, 40% y 50% por arcilla de cusca – de la Provincia de Corongo – Ancash. Teniendo como objetivo: determinar el esfuerzo del concreto $F'c$ 210 kg/cm², cuando se sustituye al cemento por la arcilla en 30%, 40%, y 50%. Para lograr el objetivo encontró los siguientes resultados: de acuerdo al límite líquido y límite plástico determino que la arcilla tiene un índice de plasticidad bajo, pero también se interpreta que la arcilla se aproxima a un tipo de Arcilla Montmorillonita. Por otro lado, obtiene los siguientes resultados de la muestra de concreto experimental al 30%, 40% y 50% con reemplazo de cemento por la arcilla de CUZCA CORONGO no es aplicable porque tiene baja resistencia promedio frente al concreto patrón.

Así mismo, Castañeda D. (2017) desarrolla la indagación titulada: Evaluación del ensayo de la Granulometría de la Concha de Abanico Triturada para su uso como Agregado en concreto. El objetivo principal es: Analizar el efecto de las características físicas y la granulometría del residuo de concha de abanico, al ser utilizado como agregado total en mezclas de concreto. Donde finalmente concluye que: La concha de abanico, triturado son angulares en forma agujas, en los tamaños menores a 1.18 mm, sin embargo, es probable que el tamaño ideal de reemplazo sea entre 1.18 y 4.75 mm pues brinda un mejor desempeño en la trabajabilidad en concreto fresco.

Asimismo, se logró fundamentar conceptos que más importantes que nos ayudan a entender y desarrollar mejor la investigación.

Definimos que el concreto es una mezcla formada por Cemento, agua, agregados y una vez que es necesario aditivos, que al principio del mezclado tiene una forma estructural plástica y dúctil. al paso del tiempo obtiene estructura dura de características impermeables y resistentes, que posibilita ser un material conveniente para la construcción. (Benites, 2018, p. 11).

Por otro lado, el concreto fresco, tiene una buena trabajabilidad al momento de manipulado, transportado, ubicado y compactado adecuadamente, con un trabajo mínimo y máximo de homogeneidad.

Una de las propiedades es la consistencia del concreto, que es la propiedad que determina la humedad de la pasta y grado de fluidez de las mismas, comprendiéndose que cuanto más húmeda es la pasta, mayor será la fluidez del concreto durante su colocación, (ASSOCIATION, 1993).

También, lo más importante es obtener la resistencia de las probetas cilíndricas, que se define como el último esfuerzo que puede soportar un material sin fisurarse. Dado que el material está sujeto primordialmente a recibir esfuerzo a compresión, donde el esfuerzo a compresión es la dimensión de su resistencia que determina su calidad de la muestra.

Seguidamente se encuentra la durabilidad del concreto, que debe ser capaz de resistir las condiciones de la naturaleza, a la cual está sometido, tales como acción de agentes químicos y fuerzas externas.

Por otro lado, la impermeabilidad en la Propiedad de un material capaz de no dejar atravesar líquidos o fluidos, a través de él. Cuando está en contacto directo con cualquier fluido o agua. (ASSOCIATION, 1993).

Dentro de las propiedades, lo más importante es el mecanismo de hidratación del concreto, que es un grupo de reacciones químicas de la combinación del agua y los materiales. cambian su estado plástico ha endurecido, como el concreto. Los componentes del cemento, al reaccionan con el agua forman hidróxidos e hidratos de Calcio, (Gutiérrez, 2003, p. 40).

Seguidamente la resistencia a la compresión se cuantifica haciendo llegar al límite máximo de resistencia a muestras de concreto en un equipo donde se analiza el comportamiento del esfuerzo a la compresión, que se fundamenta en aplicar una

carga axial de compresión gradualmente creciente sobre una probeta hasta hacer llegar al límite de rotura de la probeta (Gutiérrez, 2003, p. 53).

La importancia de la prueba de compresión se realiza con la finalidad de controlar la calidad y aceptación del concreto o para estimar la resistencia del concreto en estructuras de construcción. Para poder tener un mejor control con respecto al diseño estructural de las edificaciones (ASSOCIATION, 1993).

la norma ASTM C31. Define qué para estimar la resistencia del concreto en situ. Las probetas cilíndricas se someten a ensayo de acuerdo a ASTM C39.

Según Gutiérrez (2003) “el cemento portland es fabricado mediante la molienda de Clinker, el cual está conformado principalmente por silicatos de calcio, así mismo contiene, uno o más compuestos de sulfatos de calcio, como un añadido en la etapa de molienda” (p.35).

Así mismo Gutiérrez (2003), “determina la clasificación de los componentes del cemento portland siendo los siguientes” (p.35):

- **Silicato tricíclico (C3S)**. se conoce como silicato cálcico hidratado existente en cementos portland entre 40% a 60%; se diferencia por una alta rapidez de hidratación (fraguado), así como una alta suficiencia exotérmica. Por esta razón los cementos que contienen elevados silicatos tricálcico se dominan calientes, su fórmula es: $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.
- **Silicato Dicálcico (C2S)**. resulta ser un ingrediente del Clinker de los cementos portland entre (20% a 30%), se diferencia por la velocidad de hidratación (fraguado) más lenta en comparación con el silicato tricálcicos. Los cementos que poseen un alto contenido de silicatos dicálcicos se denominan “cementos fríos” por tener menos calor hidratación. Su fórmula es: $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.
- **Aluminato Tricálcico (C3A)**. Es un compuesto químico existente en el Clinker de los cementos portland entre (7% a 15%), (C3A), reacciona muy rápidamente al estar en contacto con el agua, por lo que tiene una cinética reactiva de mayor velocidad entre los componentes de los silicatos del Clinker. Su fórmula es: $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{CAO}$.

- **Ferrito Aluminato Tetracálcico (C4AF)**. Es una composición compleja que contiene el Clinker de los cementos portland entre (5% a 10%), se clasifica por dar poca o nula resistencia al concreto al hidratarse en el momento de fraguado del cemento, su fórmula es: $AlO_3-Al_2O_3-Fe_2O_3$.

Según. El Instituto del Cemento Portland (2000), la relación agua / cemento conforma un indicador único, de la estructura del concreto. Se evalúa dividiendo la masa del agua por la del cemento contenidas en un volumen dado del concreto. Esta relación aumenta cuando se agrega más de agua y decrece cuando se aumenta el contenido del cemento. En todos los casos cuanto sea más baja la relación agua / cemento mejor son la propiedad de la pasta del concreto endurecido.

Asimismo, los agregados constituyen la estructura de partículas del concreto y son el componente principal, porque representan el 80.00% y 90.00% del peso total del concreto, por lo que determinan la mayoría de las propiedades del hormigón. Los agregados son en general inertes y de tamaño estable, (Navarro Tello, 2011, p. 4).

Por otro lado, es fundamental la edad del concreto ya que se ha mostrado que la resistencia a la compresión se incrementa al paso del tiempo, hasta los 50 años, cuando se encuentra húmedo. La resistencia a 28 días se considera como el 100% de su capacidad de una muestra de concreto.

Programa de curado. Es Mantener al concreto húmedo y a una temperatura adecuada durante los primeros días de su elaboración para que pueda ejercer las propiedades químicas de la mezcla diseñada. El Curado es inmediatamente después del vertido, y acabado para que el concreto alcance la resistencia y durabilidad requeridas. (Benites, 2018, p. 65).

La arcilla son frutos de los agentes externos de meteorizaciones físicas-químicas actuantes sobre la roca madre original y se las considera como una acumulaciones naturales, de un tamaño de grano fino menor a $< 2 \mu m$, según los mineralogistas e investigadores del suelo, y menor a $< 4 \mu m$, según los sedimentólogos, está constituida por varios minerales arcillosos como (silicato aluminicos hidratados, con iones principalmente de Mg, Fe, K, y Na), poseen un comportamiento físico muy peculiar frente al agua que es la plasticidad, e incluso tiene una endurecimiento

cuando es sometido a tratamientos térmicos a altas temperaturas. (Benites, 2018, p. 3).

Las arcillas calcinadas dan como resultado al material Puzolánico que se puede utilizar en la elaboración del concreto. asimismo, las arcillas en los últimos años la mayoría de América latina han realizado los estudios de fluorescencia de rayos x, debido a su importante uso como material complementario del cemento. Su objetivo principal es sustituir al cemento, con el fin de poder reducir el alto uso del cemento, así mismo el excesivo consumo de energía durante su elaboración del cemento. Asimismo, reducir y contaminación del medio ambiente durante este proceso de fabricación del cemento. Además, el concreto contiene materiales Puzolánicos donde mejora considerablemente las propiedades de su durabilidad del concreto. (Benites, 2018, p. 5).

En el Perú y especialmente en departamento de Ancash no se han encontrado estudios de la arcilla y concha de abanico. Como su activación Puzolánico, cuando en esta ciudad existe una gran variedad de arcillas, pero mayormente en la sierra del departamento de Ancash. Las arcillas han sido identificadas diferentes colores como las más comunes que son: rojas, negras, amarillas, blancas y coloradas. Técnicamente provenientes de roca sedimentada que se hace plástica al contacto con el agua (impermeable), siendo frágil en seco, y con gran capacidad de absorción.

La activación y caracterización de la arcilla es uno de los procedimientos importantes a considerar en el estudio de las puzolanas de arcilla, es estudiar sus propiedades físicas mediante técnicas de caracterización y composición mineral, comprender el comportamiento Puzolánico del caolín es un punto de partida, es decir su porcentaje de contenido de carbonato cálcico y ensayos realizadas de límites de consistencia. Cuanto mayor sea el porcentaje de carbonato de calcio (Ca. O.), menor será el contenido de material arcilloso en la muestra. Cuando tiene un índice de plasticidad alto, significa que el material contiene una alta proporción de arcilla (Benites, 2018, p. 2).

Las características térmicas reportadas para la activación térmica de caolines, en cuanto a tiempo y la temperatura del Análisis Térmico Diferencial (ATD), son los siguientes parámetros que se encuentran entre 450°C a 850° C, y los tiempos de

calcinación entre 30 minutos y 3 horas aproximadamente. Estos resultados indican que la temperatura origina aumentos de puzolanas, debido a la acumulación de partículas. (Benites, 2018, p. 4).

La arcilla caolinita: es un aluminosilicato de capa de octaédrico. Cada capa está estructurada por dos micas: una tetraédrica (T), que está compuesta por átomos de silicio ordenados tetraédricamente a átomos de oxígeno, y otra lamina octaédrica (O) (esto consiste en átomos de aluminio ordenados octaédricamente a átomos de oxígeno y grupos hidroxilo) (Jorge, Amanda, 2017, p. 06)

Estructura que tiene la caolinita consiste básicamente en repetir las capas de una (sílice) hoja tetraédrica y una octaédrica (alúmina) hoja. Debido al apilamiento de una capa de cada una de las dos hojas básicas, caolinita se denomina 1: 1 mineral de arcilla. Las dos hojas se mantienen unidas de tal manera que las puntas de la hoja de sílice y una de las capas de la lámina octaédrica forman una sola capa. Esta capa es de aproximadamente 0,72 nm de espesor, extiende entre dos direcciones. Uno en cristal caolinita, que contiene un pilar de varias capas. Normalmente son básicos de 0.72 nm. (Jorge, Amanda, 2017, p. 09)

La arcilla cumple las propiedades primordiales para suplir el cemento. Son capaces de sustituir sus características químicas, por lo que tienen alto contenido de óxido de silicio. Los iones que componen capas de láminas en área exterior de sus cristales de la arcilla, dentro de los espacios produce un cambio de forma interpaginar, otros espacios interiores se hallan por capas de láminas, sin embargo, la función de trueque catiónico (CEC) se puede conceptualizar como la acumulación de cationes de transformación que produce en sus minerales y tienen la posibilidad a un definido pH. (García, 2000, p. 09)

Por otro lado, se define que la concha marina es un molusco filtrador de dos caparazones, es decir, dos placas de caparazón de carbonato cálcico, su nombre científico es *Argopecten Purpuratus* perteneciente al grupo Pectinadas, la que pertenece a un gran grupo de especies conocidas en diferentes continentes como 'Vieras' o 'Scallops'. Su especie se encuentra en las costas de América latina, entre profundidades que varían de los 5 y 30 metros de profundidad, en nuestro océano pacífico, y bajo temperaturas que varían entre los 13° a 28° C. (Kim H, Johnson, Mohd, 2007, p. 01)

Activación Puzolánico y caracterización de la concha de abanico. Se determina que la concha de abanico triturada a un tamaño de partícula de 200 μm y sujetadas a una temperatura de calcinación de 1050 $^{\circ}\text{C}$ durante 3 horas, se obtiene un polvo con tamaño menor a 10 μm y una estructuración de muestras como Oxido de calcio e hidróxido de calcio, que se diluye en el agua solo a 0.1 % de su peso total. (Kim H, Johnson, Mohd, 2007, p. 03)

La caracterización química y estructural de concha de abanico sometido a una activación térmica (calcinación) a una temperatura de 800 $^{\circ}$ C y 76 μm , a través de activación mecánica de molienda donde indica que obtuvo un polvo activo de polvo de concha de abanico, que al ser supeditado por espectroscópico de Fluorescencia de rayos X, obteniendo los siguientes de caracterización químicas de la muestra de concha de abanico, Oxido de calcio (CaO) a 97.74%, silicio (SiO₂) a 0.820%, potasio (K₂O) a 0.740%, Oxido de Stroncio (SrO) a 0.359%, Oxido de fierro (Fe₂O₃) a 0.234%, Trióxido de Sulfuro (SO₃) a 0.095% y Material orgánica a 0.010%, donde se obtiene las muestras de composición estructural del polvo activado de la concha de abanico, dando el siguiente resultado un 97.74% Oxido de calcio (CaO). (Benites, 2018, p. 4)

III. METODOLOGÍA

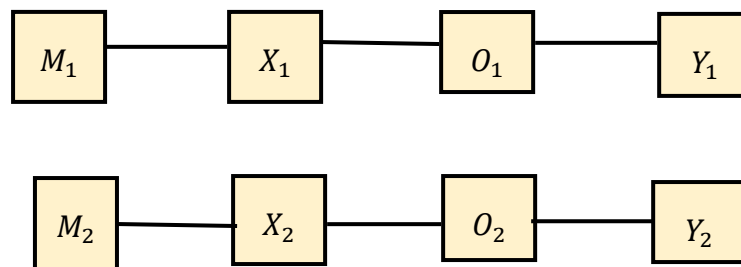
3.1. Tipo y Diseño De Investigación

Tipo De Investigación

El estudio es de tipo aplicado, porque usó los conocimientos existentes con el fin de dar soluciones de problemas prácticos, sustituye al cemento por arcilla y concha de abanico en un 9 por ciento en relación 2:1.

Diseño de investigación

Por ello el diseño de investigación es experimental de tipo cuasi-experimental dado que en el estudio se manipula intencionalmente la variable independiente, la arcilla y la ceniza de concha de abanico, con la finalidad de cambiar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Donde:

M1: grupo patrón (probetas del concreto patrón).

X1: variable independiente (arcilla y ceniza de concha de abanico).

O1: Resultados del concreto patrón.

Y1: variable dependiente (resistencia a la compresión del concreto patrón).

M2: grupo experimental (probetas de concreto experimental)

X2: variable independiente (sustitución al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha abanico).

O2: resultados del concreto experimental

Y2: variable dependiente (resistencia a compresión del concreto experimental)

3.2. Variables y operacionalización:

Variable independiente: porcentaje Arcilla de pucapacha y Polvo de Concha de Abanico.

Definición conceptual: La arcilla es una piedra llamado como la química de los silicatos; debido a que las materias primas clásicas que intervienen en su composición vienen a ser la sílice y el feldespato. La "Argopecten purpuratus" o en su mayoría popular como concha de abanico, pertenece a el núcleo familiar Pectinidae.

Definición operacional: La arcilla fue extraída de la cantera pucapacha del distrito de Cochabamba, luego fue calcinada a una temperatura a 560°C. Posteriormente se determinó la composición química, finalmente se pasó por la malla #200 para una mejor combinación con el cemento.

La concha de abanico se recolecto del muelle municipal Chimbote, para ser calcinada a una temperatura a 895°C. Posteriormente se determinó la composición química, finalmente se pasó por la malla #200 para una mejor combinación con el cemento.

Indicadores: 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha

Escala de medición: la razón.

Variable dependiente: Resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Definición conceptual: La resistencia a la compresión. Se precisa como la suficiencia para tolerar una carga por unidad de área, y se manifiesta en términos de esfuerzo, primordialmente en kg/cm^2 (CEMEX Peru, 2019)

Definición operacional: se determinó el diseño de mezcla, luego se realizó el ensayo de resistencia en tiempos de 7, 14 y 28 días de curado, incluyendo la sustitución al cemento al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha abanico.

Indicadores: Fuerza, área, tiempo de curado.

Escala de medición: La razón, dado que se realizan medidas numéricas y se considera el cero absoluto.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

La Población estaba constituido por un conjunto de probetas de concreto, conformado por 36 probetas patrón y experimentales con cemento sustituido al 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico, según la Norma ASTM C39, indica ensayar por las edades (7, 14 y 28 días) para los diseños (Concreto Patrón y Concreto Experimental)

Criterios de inclusión: Se consideró a las probetas que tienen los diámetros establecidos según la norma ASTM C-470 "Molds For Forming Concrete Test Cylinders Vertically.

Criterios de exclusión: no se tuvo en cuenta el criterio de exclusión puesto que se contó con el número limitado de probetas según lo establecidos la norma. MTC E 704 resistencia a la compresión testigos cilíndricos.

3.3.2. Muestra:

Formada por un grupo de 18 unidades cilíndricas de concreto Patrón y 18 unidades cilíndricas de concreto experimental, en sustitución del cemento al 9 por ciento en relación 2: 1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico, seleccionado de forma conveniente de acuerdo a sus particularidades. De tal manera que se consideraron 6 probetas por edad (7, 14 y 28 días de curado) para ser ensayadas, tanto para el diseño Patrón y Experimental.

3.3.3. Muestreo:

Toda muestra obtenida es no pirobalística por ser de conveniencia, y por lo que se tomó conveniente las unidades de análisis, pero dependiendo de criterios personales.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El análisis documental se utilizó como técnica. Y como instrumentos las fichas técnicas de Laboratorio de Mecánica de Suelos, respetando las Norma Técnica peruana (400.012 / ASTM – C-33, ACI – COMITÉ 211).

3.5. Procedimiento

Para realizar los ensayos se desarrollaron los siguientes procedimientos.

La arcilla fue extraída desde la cantera pucapacha del caserío de Ataquero, distrito de Cochabamba, según las coordenadas UTM: (18L, 185268.53 Me – 8955286.19 m S).

La muestra de arcilla de pucapacha y muestra de polvo de concha de abanico, fueron realizados los ensayos de Análisis térmico diferencial (ATD). En partículas finas pasadas por la malla organza. Sirvió para determinar a qué temperatura de calcinación de la muestra, se logran activarse cambio de estructuración, fueron ensayados en la Universidad Nacional de Trujillo (UNT).

Una vez encontrado la temperatura de cambio de estructuración óptima y adecuada, se procedió calcinar las muestras, con la finalidad de activar térmicamente las puzolanas que contiene la arcilla y polvo de concha de abanico. La arcilla se activa a una temperatura de 530 °C durante 2 horas, con una pérdida inicial 8% de agua de su masa inicial y la concha de abanico se activa térmicamente a una temperatura de 900 °C durante 2 horas, fueron ensayados la estufa de la Universidad Nacional de Trujillo.

Luego de obtener activación térmica de cada muestra se procedió a separar 8 gramos de arcilla y polvo de concha de abanico las dos muestras pasadas por la malla #200, para determinar la composición química del material (Arcilla y Concha de Abanico), estos ensayos se realizaron en Laboratorio de Química Inorgánica-Ciencias Laboratorio de Investigación y Certificación (LABICER) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)- LIMA.

Para encontrar la relación de A/C, se realizó probetas cilíndricas de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm², se utilizó cemento portland Tipo I Pacasmayo y con recolección los materiales de la Cantera Rubén (Piedra Chancada de $\frac{3}{4}$ ", Arena Gruesa) y agua de acuerdo a la proporción del diseño de mezcla, fueron realizados los ensayos de Granulometría, Contenidos de Humedad, Peso Unitario Suelto, Peso Unitario Compactado y Modulo de Fineza, en Laboratorio de Mecánica de Suelos de la KAE Ingeniería. Todo el ensayo se realizó cuidadosamente para

lograr un peso exacto de cada muestra ensayada, obteniendo para concreto el patrón un slump de 4" con una relación de a/c 0.71.

3.6. Método de Análisis de Datos

Todo resultado encontrado con los instrumentos de medición, se realizaron mediante el análisis estadístico descriptivo, considerando tablas y gráficos. Para obtener un mayor entendimiento, se utilizó el Software Excel, teniendo consideración las teorías mencionadas durante el proceso de investigación.

La estadística de encarga de predecir y estimar valores con cierto grado de confianza. Para la indagación desarrollada se empleó la prueba de suposición o también conocida como hipótesis con la finalidad de dar validez o rechazar la hipótesis nula en la investigación. De la misma manera se realizó el análisis de la varianza, para poder evaluar y comparar la variabilidad de la investigación. Todos estos ensayos son realizados con el método estadístico Tukey para revisar si la diferencia es estadísticamente significativa y rechazar la hipótesis nula de la prueba.

3.7. Aspectos críticos.

Esta línea de indagación ha cumplido todos los aspectos éticos asignados en el Código de Ética en Investigación, Vicerrectorado de investigación – 2020, asignados por la Universidad Cesar Vallejo. Respetando los siguientes aspectos éticos.

Prioridad intelectual, de esta línea de investigación que todas las informaciones obtenidas en antecedentes sean correctamente citadas, cumpliendo todo el procedimiento en marco teórico y prioridad intelectual de autores para que no tome como copia lo descrito en la línea de investigación.

En esta investigación se tomó en cuenta el cuidado de medio ambiente y la biodiversidad, es lo más importantes de esta investigación por que prioriza el respeto y cuidado del medio ambiente, porque se utilizó materiales orgánicos y materias primas, como Arcilla y Concha de Abanico, para elaborar probetas cilíndricas del concreto, por otro lado, es importante mencionar que el trabajo realizado fue libre y sin fines de lucros y sin sesgo alguno.

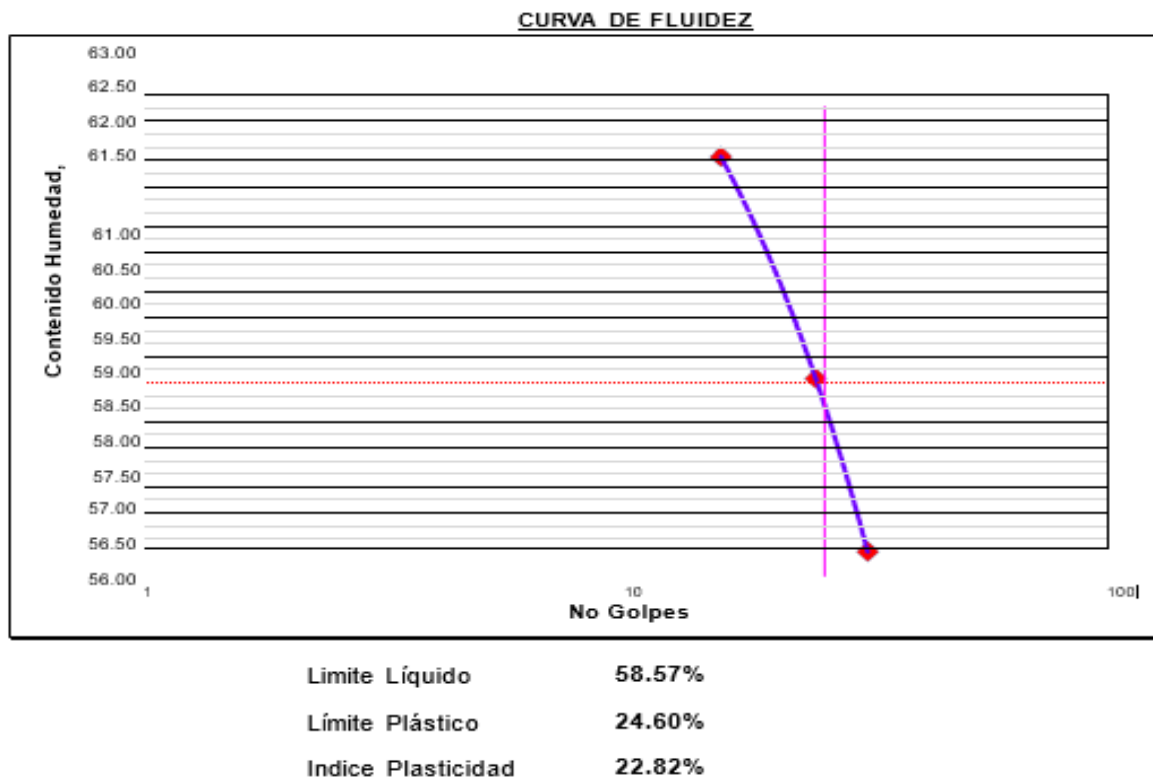
IV. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas, se detallan seguidamente:

Resultados de límites de Atterberg de Arcilla de Pucapacha.

El ensayo fue elaborado en el laboratorio de Mecánica de suelos KAE ingeniería – Chimbote Áncash.

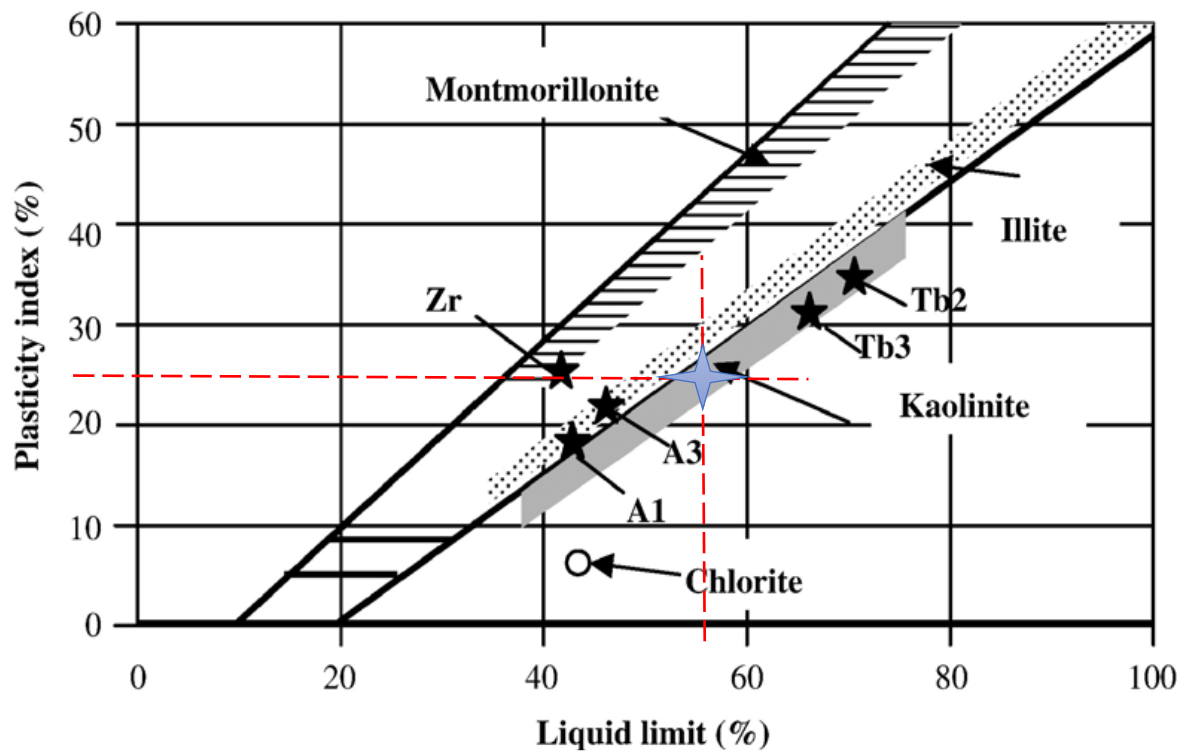
Figura 1: curva de fluidez de la arcilla de Pucapacha.



Fuente: Laboratorio KAE ingeniería

Figura 1. Se muestra los resultados de límites de Atterberg o también conocidos como límites de consistencia. los resultados de limite líquido, límite plástico, y el índice de plasticidad de la arcilla de pucapacha, nos ayudara a clasificar la arcilla.

Figura 2: diagrama HOLTZ AND KOVACS.



Fuente: elaboración propia

Figura 1 Se muestra el límite líquido y el índice de plasticidad sirven para clasificar a las arcillas según su forma estructural. De acuerdo de DIAGRAMA HOLTZ AND KOVACS, la arcilla de pucapacha se aproxima ser de tipo caolinita.

RESULTADOS DE DISEÑOS DE MESCLA F'C= 210KG/CM2.

Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	282.2 kg	=	1 kg			
Agregado Fino Natural	=	921.2 kg	=	3.26 kg			
Agregado Grueso Natural	=	1023.9 kg	=	3.63 kg			
gua	=	201.7 lt	=	0.71 lt			
<u>282.2</u>		<u>921.2</u>	:	<u>1023.9</u>	:	<u>201.7</u>	
282.2	:	282.2		282.2		282.2	
1	:	3.26	:	3.63	:	0.17	:

Expresión de proporciones en volumen

<u>1</u>		<u>2.89</u>	:	<u>3.83</u>	:	<u>30.39</u>
1		1		1		282.2
1	:	3.26	:	3.63	:	30.39
Cemento	=	1	bls			
Agregado Fino Natural	=	2.89	pie3			
Agregado Grueso Natural	=	3.83	pie3			
gua	=	30.39	pie3			

Proporciones para una probeta (patrón)

Cemento	:	1.655 kg
Agregado Fino	:	5.371 kg
Agregado Grueso	:	5.969 kg
Agua	:	1.176 lt

Proporciones para una probeta a la sustitución del cemento al 9% en relación 2:1 por arcilla de pucapacha y partículas de concha de abanico (Experimental)

Cemento	:	1.506 kg
arcilla de pucapacha al 6%	:	0.099 kg
partículas de concha de abanico al 3%	:	0.049 kg
Agregado Fino	:	5.371 kg
Agregado Grueso	:	5.969 kg
Agua	:	1.176 lt

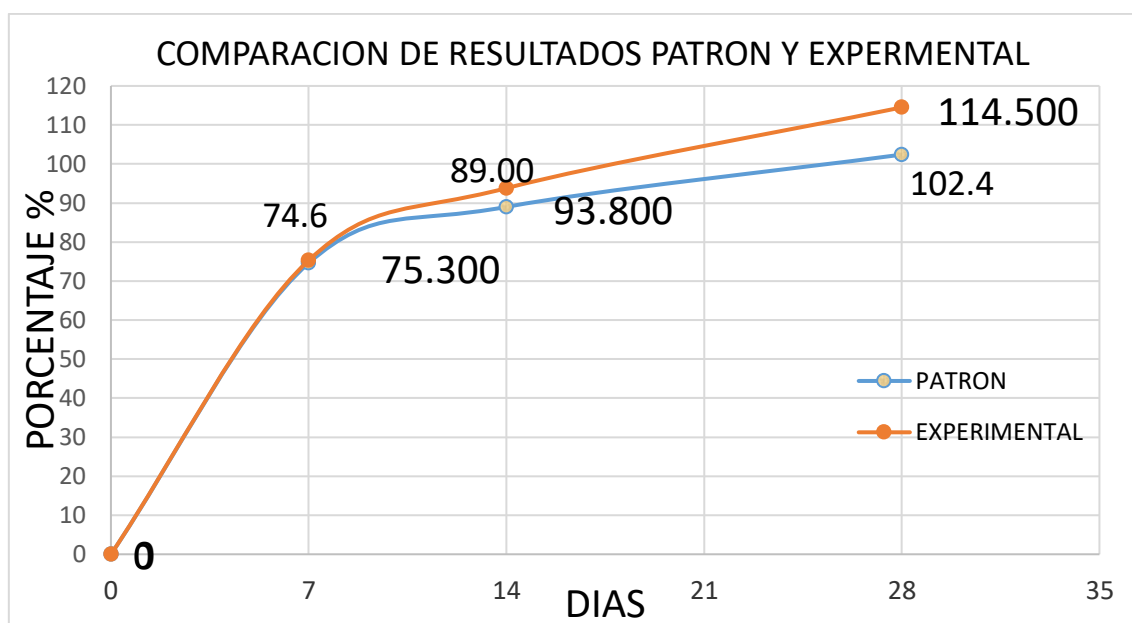
Resultados de Ensayo de Resistencia de Concreto Patrón y Experimental.

Tabla 1: resumen de prueba de resistencia de concreto patrón y experimental

DIAS	RESISTENCIA	RESISTENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
	PATRON	EXPERIMENTAL	PATRON	EXPERIMENTAL
	(Kg/cm2)	(Kg/cm2)	%	%
7	156.6	158.100	74.6	75.300
14	186.8	197.100	89.00	93.800
28	215.1	240.400	102.4	114.500

Fuente: laboratorio KAE ingeniería.

Figura 3: curva de comportamiento de resistencia de concreto patrón y experimental según los días de curado



Fuente: elaboración propia.

Descripción. La figura 3, nos muestra las curvas resistencia, donde se puede apreciar el comportamiento de resistencia de las probetas patrón y experimental, donde ambos grupos aumentan su resistencia a medida que pasa el tiempo, llegando a tener más resistencia, el concreto experimental, con respecto al concreto patrón.

recopilacion de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	6	16,7%	30	83,3%	36	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Media	156,650	1,1005
	Límite inferior	153,821	

	95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	159,479	
	Media recortada al 5%		156,694	
	Mediana		157,050	
	Varianza		7,267	
	Desv. Desviación		2,6957	
	Mínimo		152,9	
	Máximo		159,6	
	Rango		6,7	
	Rango intercuartil		5,5	
	Asimetría		-408	,845
	Curtosis		-1,500	1,741
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	Media		156,650	1,1005
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	153,821	
		Límite superior	159,479	
	Media recortada al 5%		156,694	
	Mediana		157,050	
	Varianza		7,267	
	Desv. Desviación		2,6957	
	Mínimo		152,9	
	Máximo		159,6	

	Rango		6,7	
	Rango intercuartil		5,5	
	Asimetría		-,408	,845
	Curtosis		-1,500	1,741
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	Media		158,117	1,3189
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	154,726	
		Límite superior	161,507	
	Media recortada al 5%		157,985	
	Mediana		157,300	
	Varianza		10,438	
	Desv. Desviación		3,2307	
	Mínimo		154,7	
	Máximo		163,9	
	Rango		9,2	
	Rango intercuartil		4,8	
	Asimetría		1,302	,845
	Curtosis		1,943	1,741
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	Media		186,833	,8980
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	184,525	
		Límite superior	189,142	
	Media recortada al 5%		186,837	

	Mediana		187,100	
	Varianza		4,839	
	Desv. Desviación		2,1997	
	Mínimo		184,2	
	Máximo		189,4	
	Rango		5,2	
	Rango intercuartil		4,3	
	Asimetría		-,141	,845
	Curtosis		-2,361	1,741
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	Media		197,083	,5952
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	195,553	
		Límite superior	198,613	
	Media recortada al 5%		197,087	
	Mediana		197,100	
	Varianza		2,126	
	Desv. Desviación		1,4580	
	Mínimo		195,3	
	Máximo		198,8	
	Rango		3,5	
Rango intercuartil		2,7		

	Asimetría		-,038	,845
	Curtosis		-2,491	1,741
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	Media		215,117	1,7063
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	210,730	
		Límite superior	219,503	
	Media recortada al 5%		214,957	
	Mediana		214,200	
	Varianza		17,470	
	Desv. Desviación		4,1797	
	Mínimo		210,8	
	Máximo		222,3	
	Rango		11,5	
	Rango intercuartil		6,5	
	Asimetría		1,073	,845
	Curtosis		,904	1,741
	EXPERIMENTAL 1 : 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	Media		240,383
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	236,586	
		Límite superior	244,181	
Media recortada al 5%			240,254	
Mediana			239,450	
Varianza			13,094	

Desv. Desviación	3,6185	
Mínimo	236,9	
Máximo	246,2	
Rango	9,3	
Rango intercuartil	6,8	
Asimetría	,887	,845
Curtosis	-,322	1,741

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	,174	6	,200*	,926	6	,551
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	,174	6	,200*	,926	6	,551
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS	,254	6	,200*	,902	6	,383
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	,233	6	,200*	,898	6	,361
EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS	,235	6	,200*	,894	6	,341
PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	,202	6	,200*	,921	6	,515

EXPERIMENTAL 1: 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 AP + PCA: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS	,231	6	,200*	,905	6	,405
---	------	---	-------	------	---	------

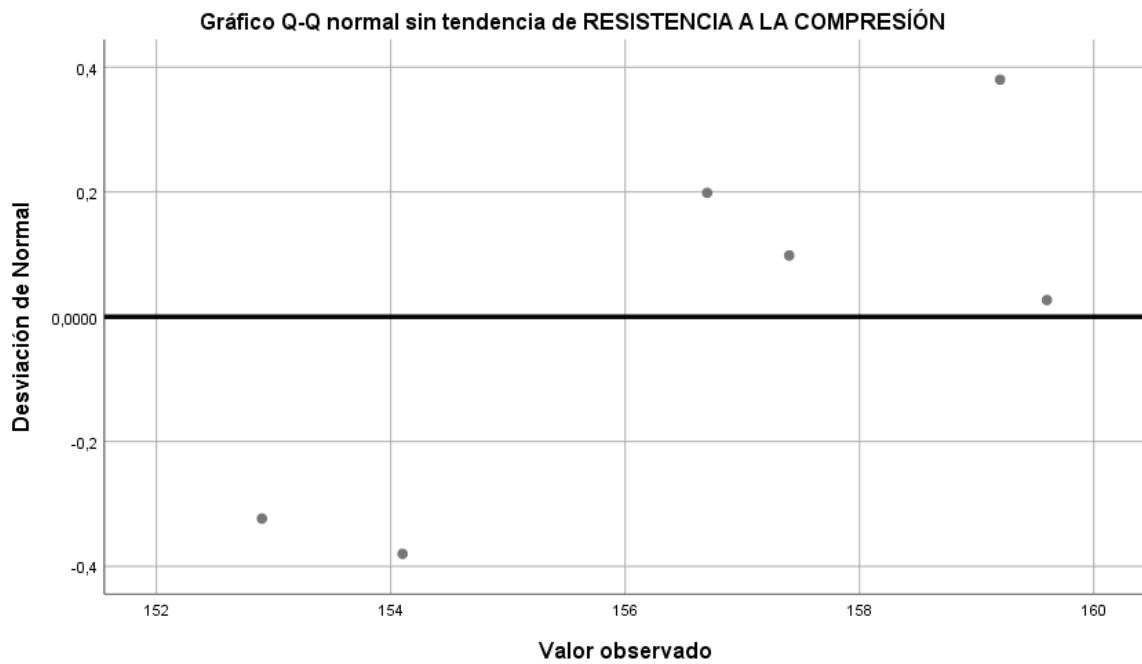
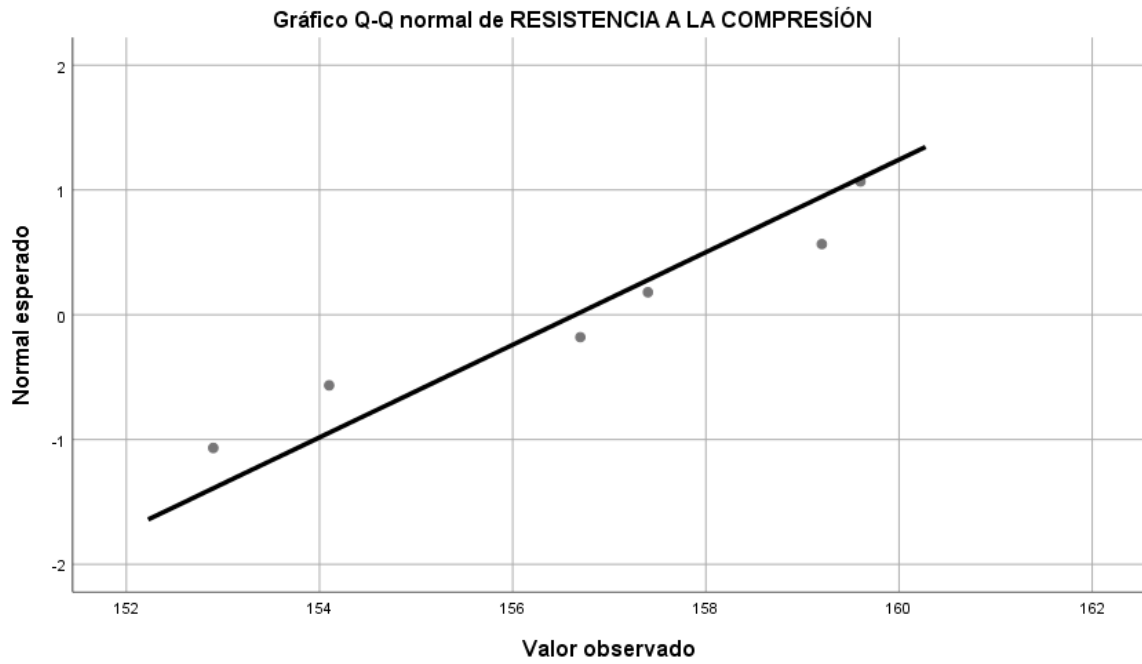
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

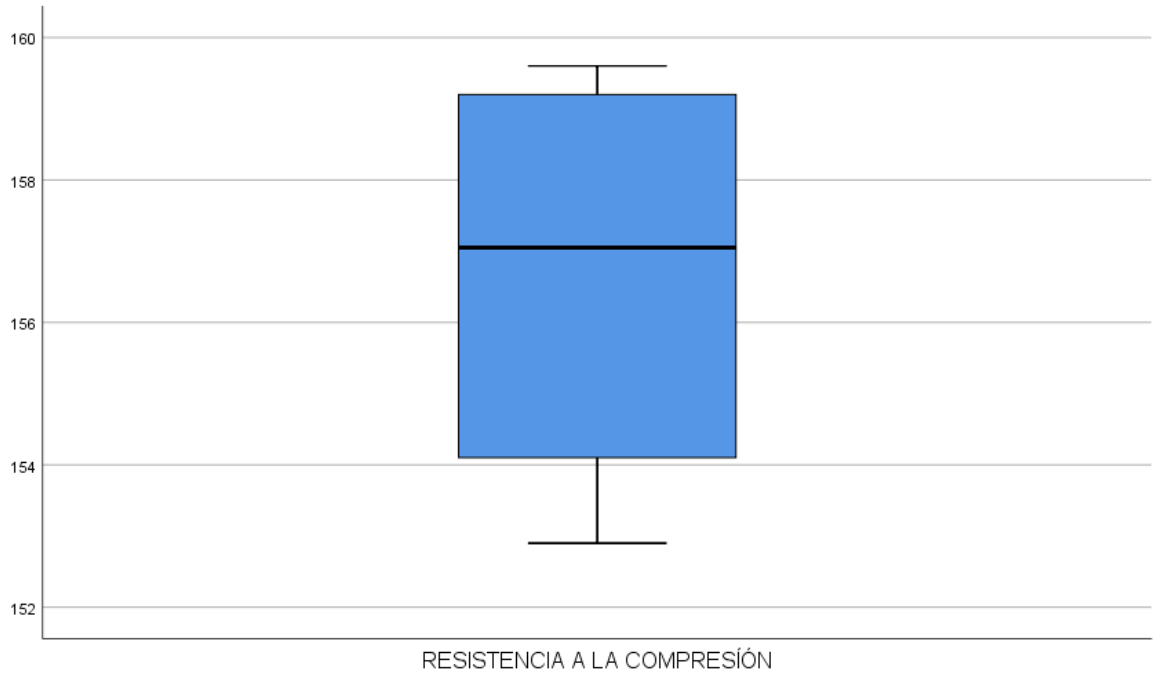
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

Al aplicar la prueba de la normalidad de Shapiro- Wilk se encuentra como resultados que el p – valor de la prueba obtenido en cada uno de los grupos considerados en este proceso de experimentación es mayor que el nivel de significancia utilizado de 0.05, lo cual significa que deberá aceptarse la hipótesis nula que sostiene que los valores de la resistencia a la compresión de las probetas de concreto de diseños de mezcla elaborados tanto en los grupos considerados como patrón como en los grupos de probetas en los cuales se realizó la manipulación de la variable independiente al sustituir al cemento por el 9 por ciento en relación 2:1 por arcilla de pucapacha y polvo de concha de abanico considerados como experimentales, tienen distribución normal. Estos resultados implican que en este proceso de experimentación se cumple el supuesto de la normalidad, lo que significa que para el análisis estadístico inferencial deberá aplicarse los métodos estadísticos paramétricos.

Resistencia a la compresión





Patrón: resistencia a la compresión 7 días

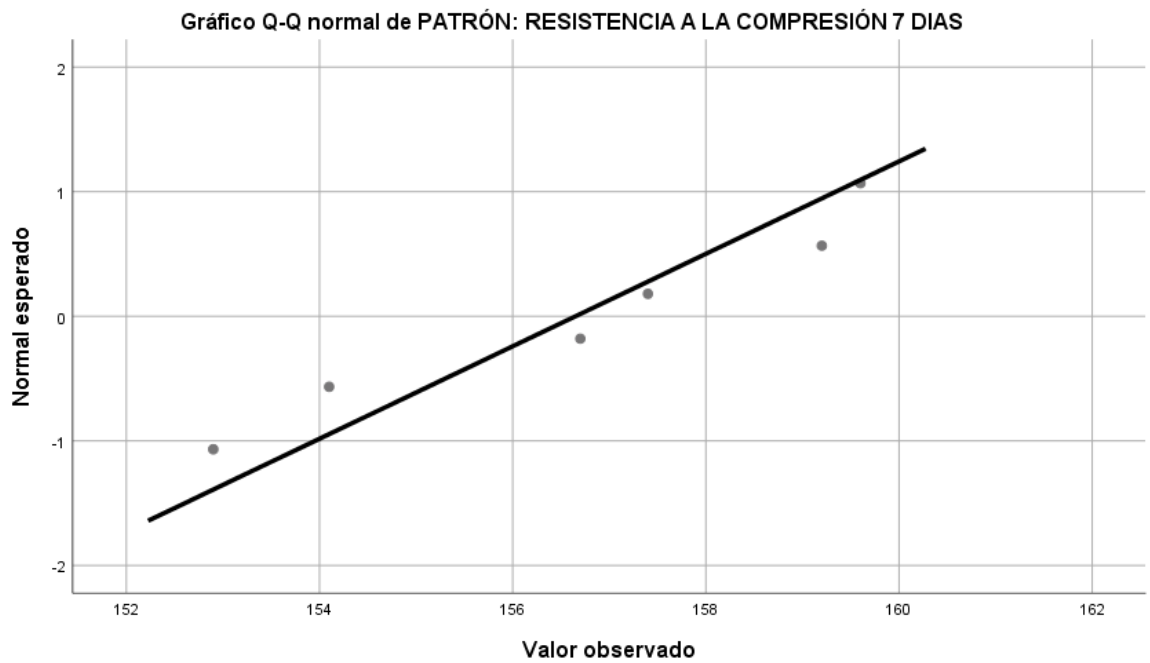
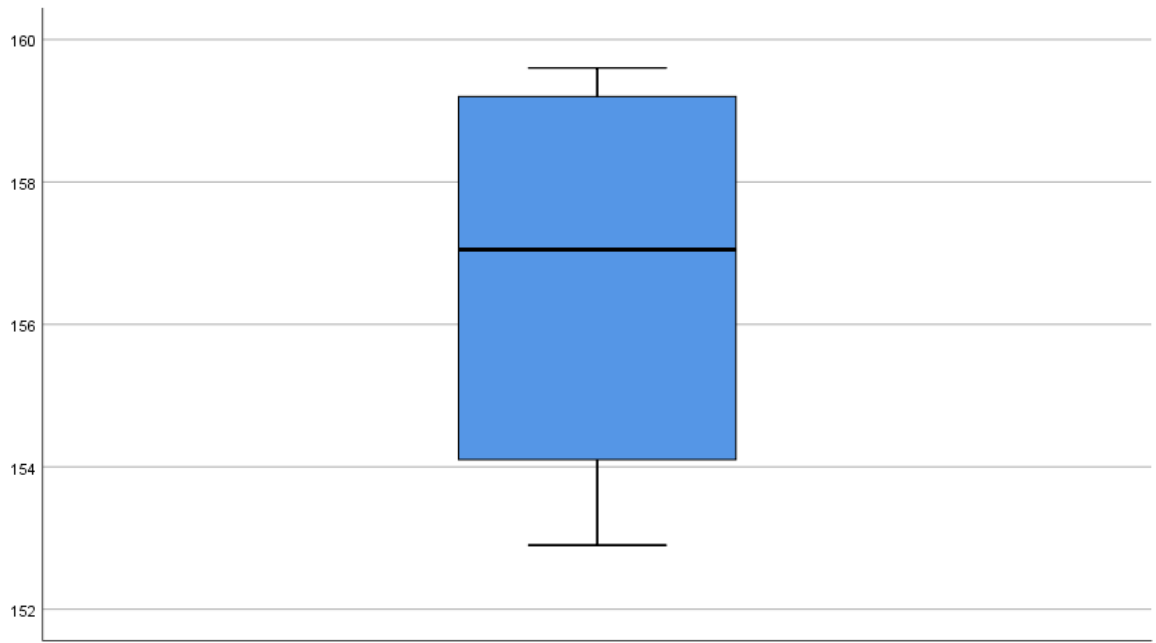
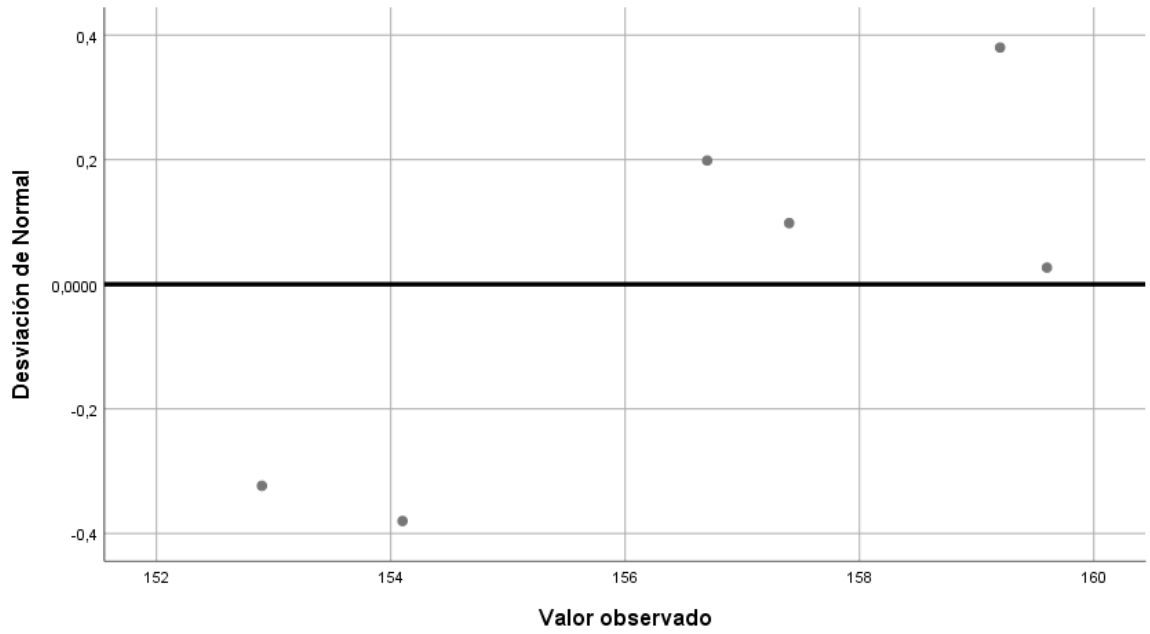


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS



PATRÓN: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS

Experimental 1: 9 por ciento relación 2:1 ap + pca: resistencia a la compresión 7 días

Gráfico Q-Q normal de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS

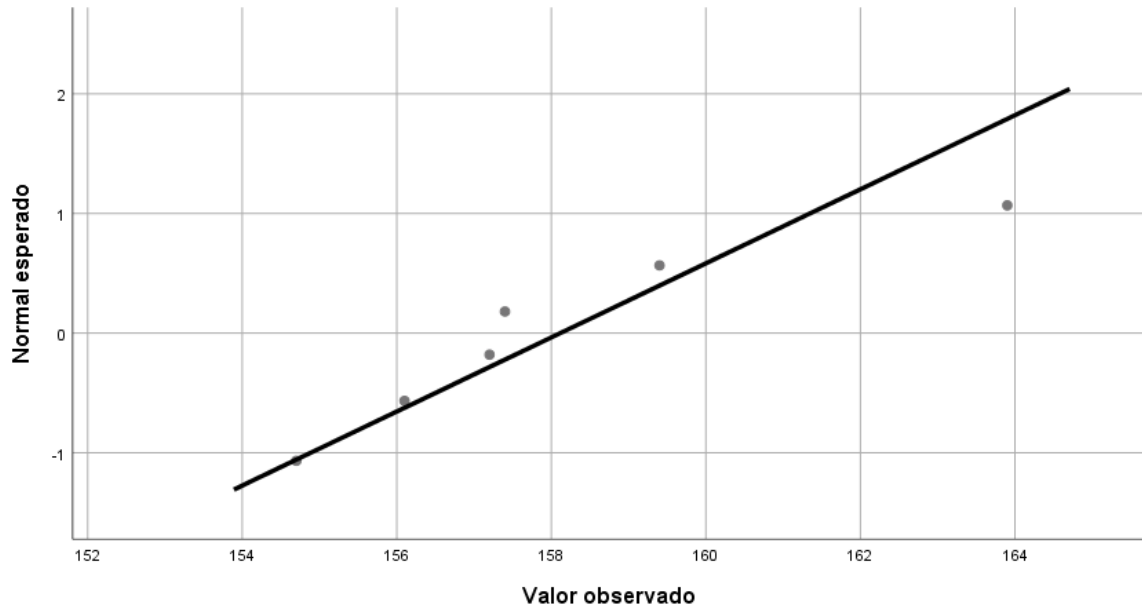
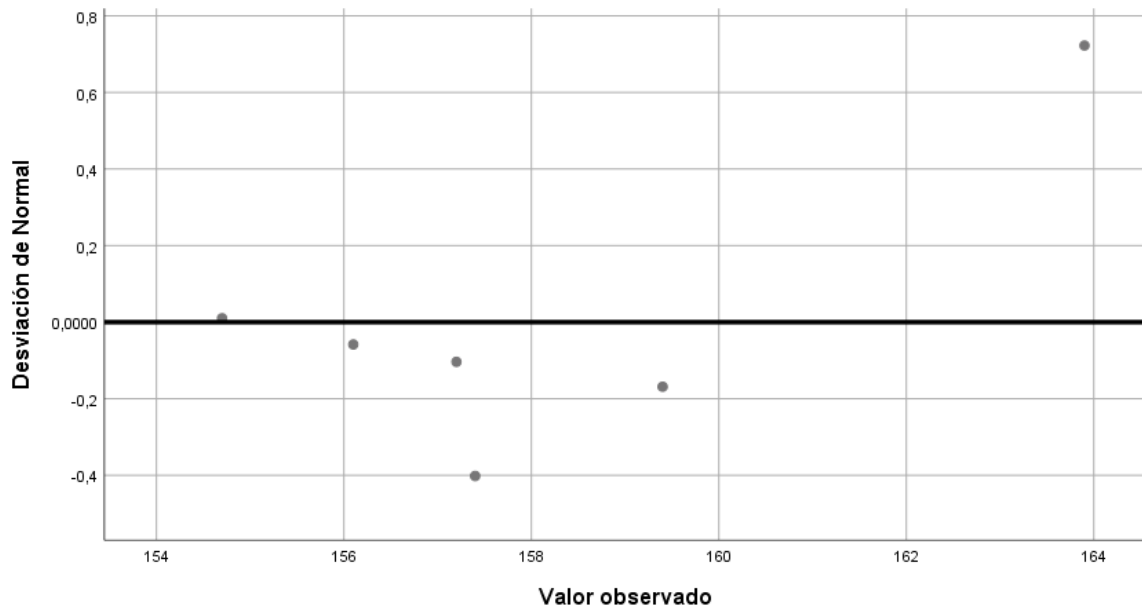
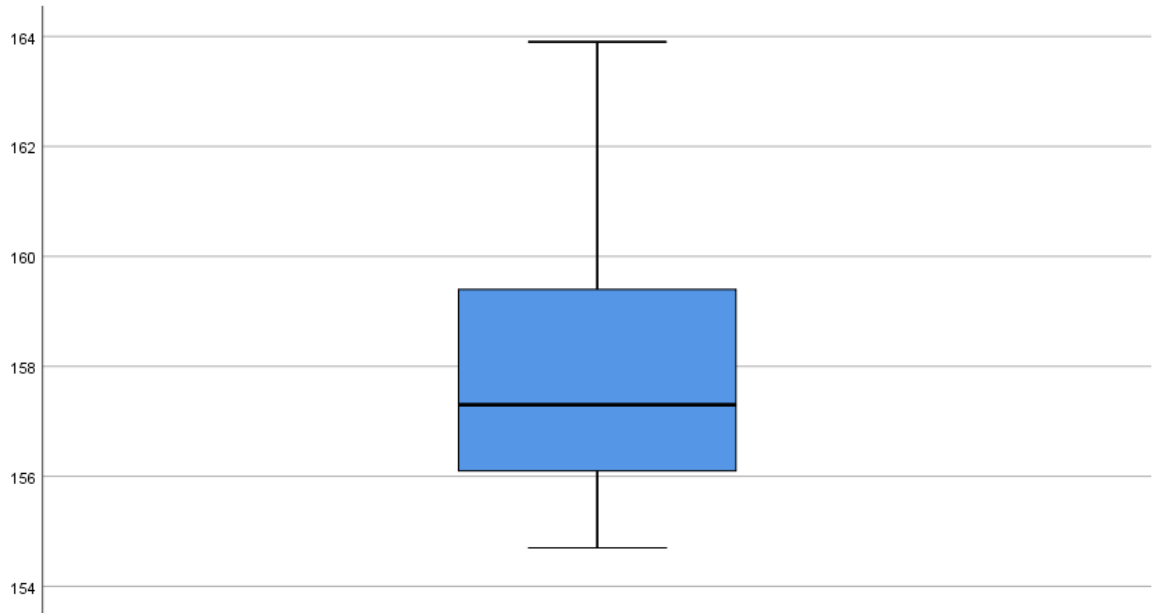


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS





EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS

Patrón: resistencia a la compresión 14 días

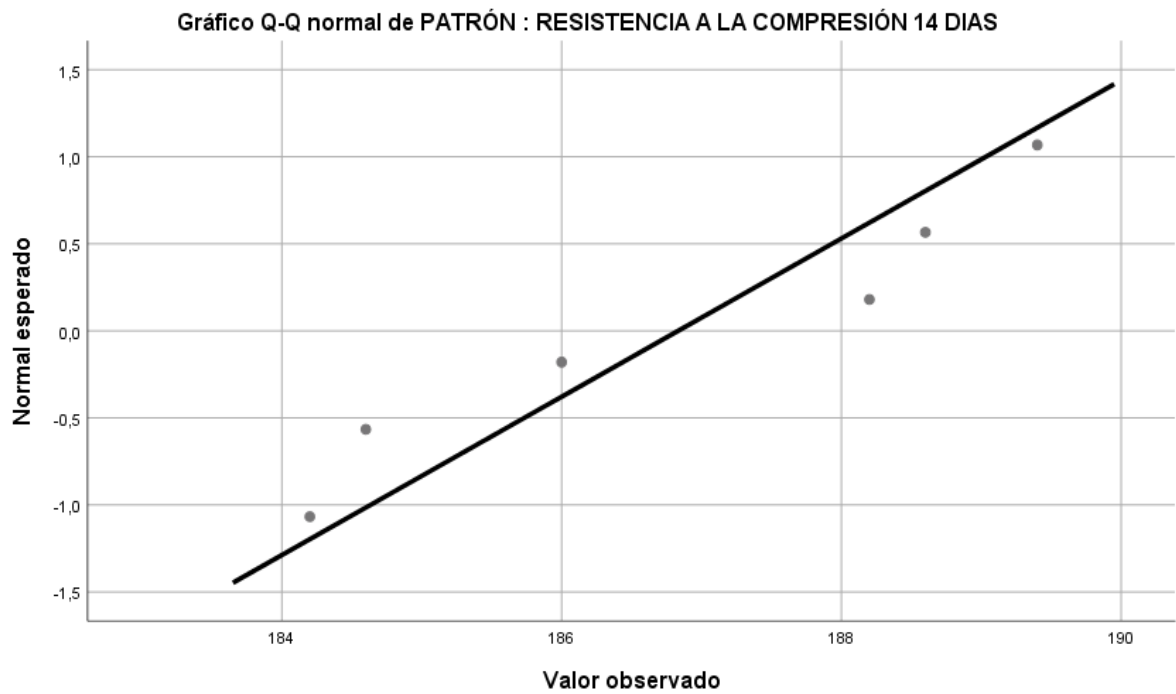
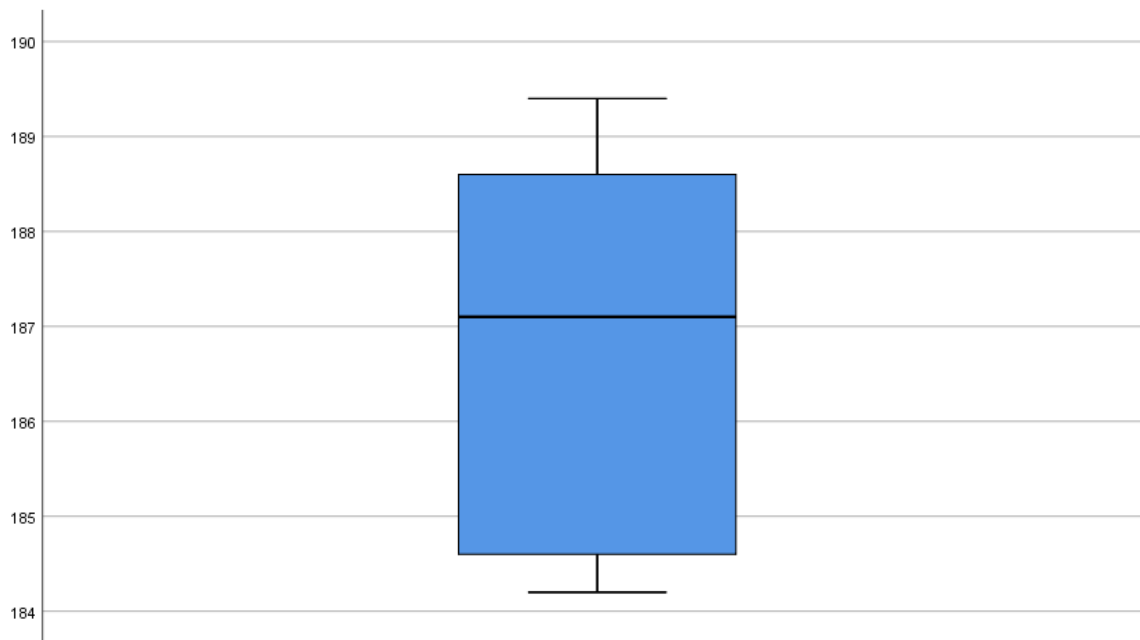
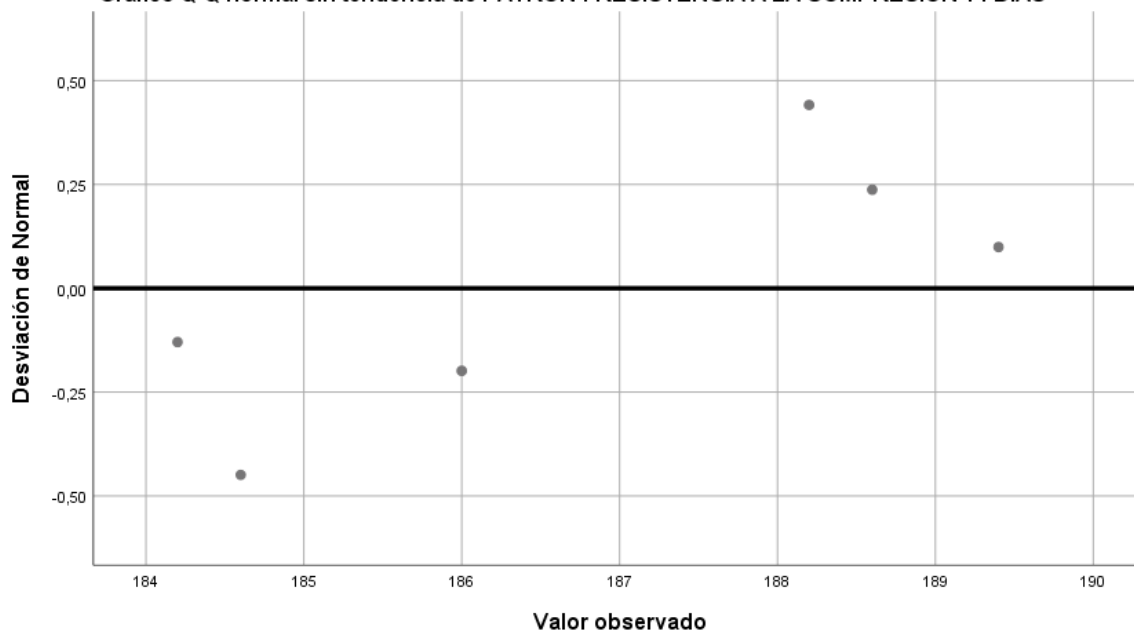


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de PATRÓN : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS



PATRÓN : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS

Experimental 1: 9 por ciento relaciones 2:1 ap + pca: resistencia a la compresión 14 días

Gráfico Q-Q normal de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS

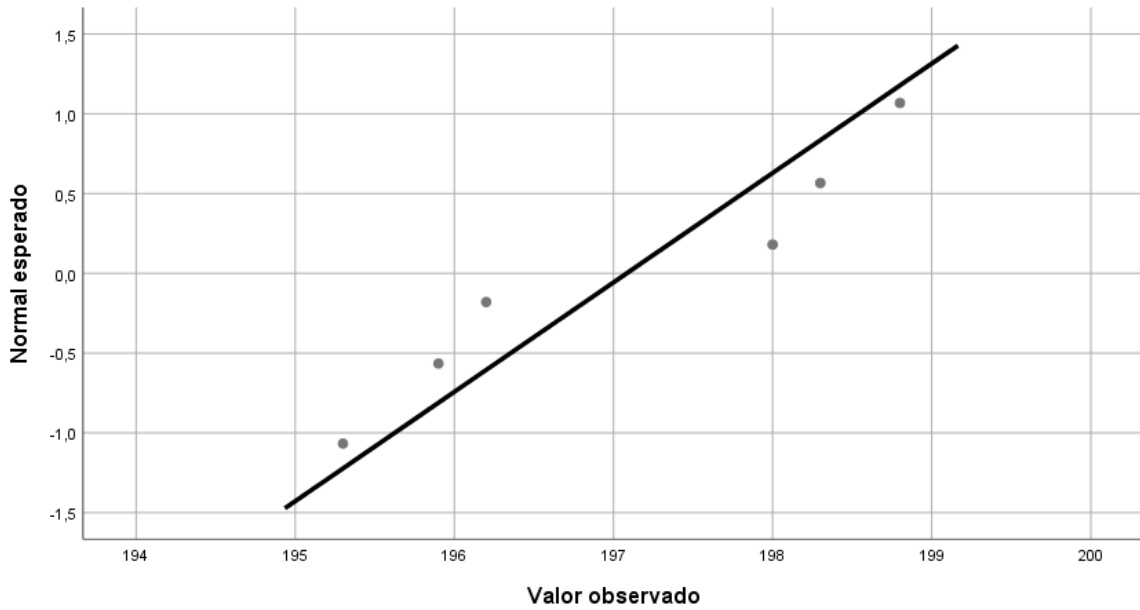
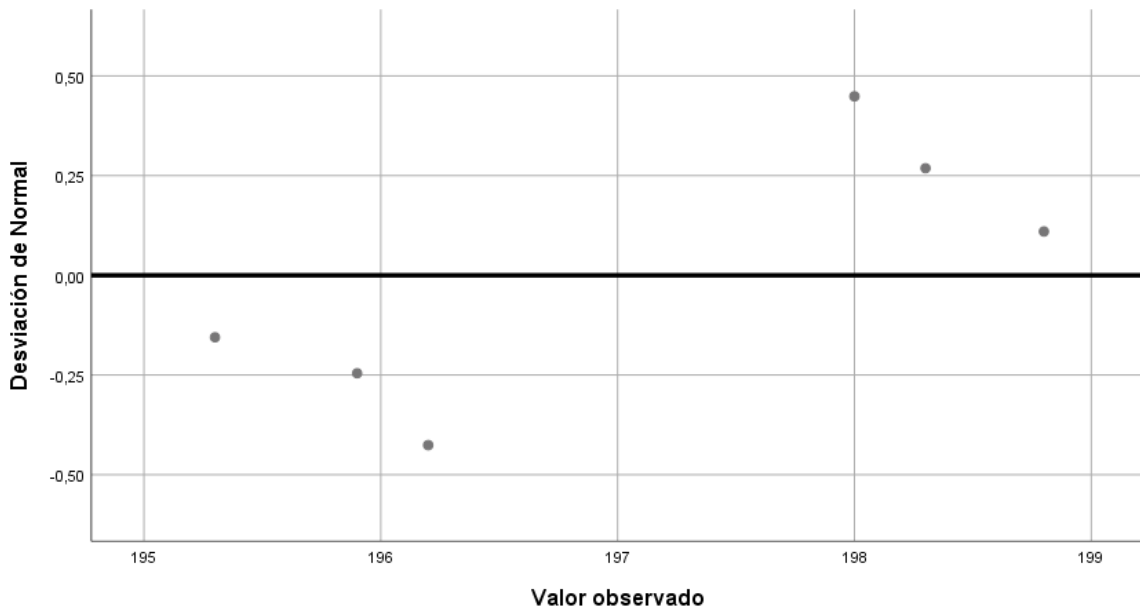
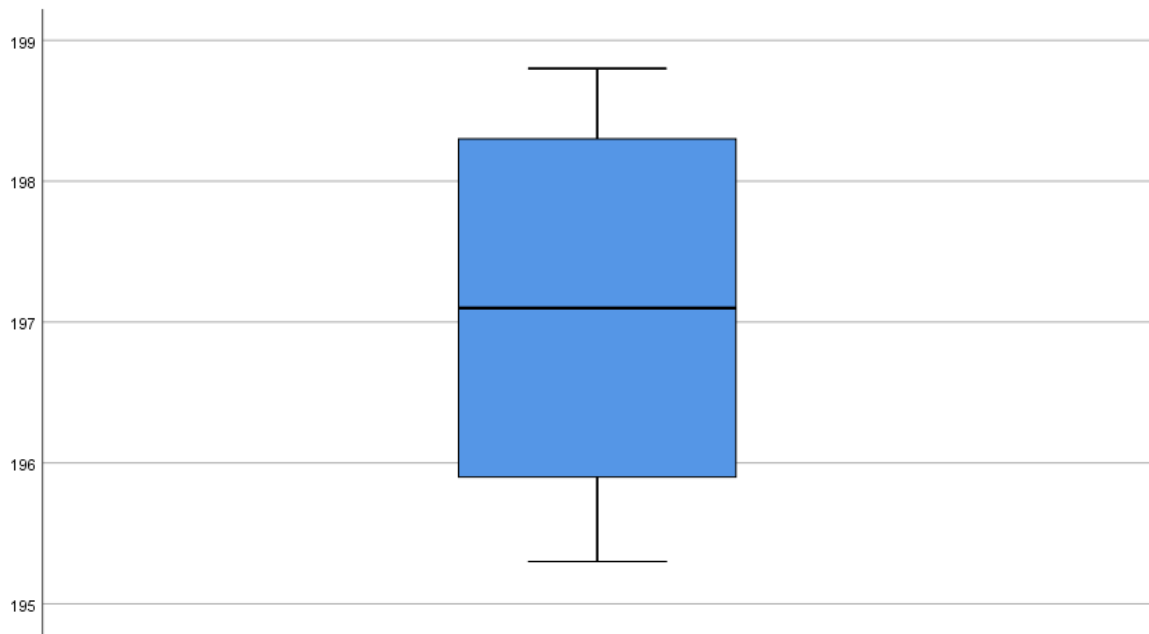


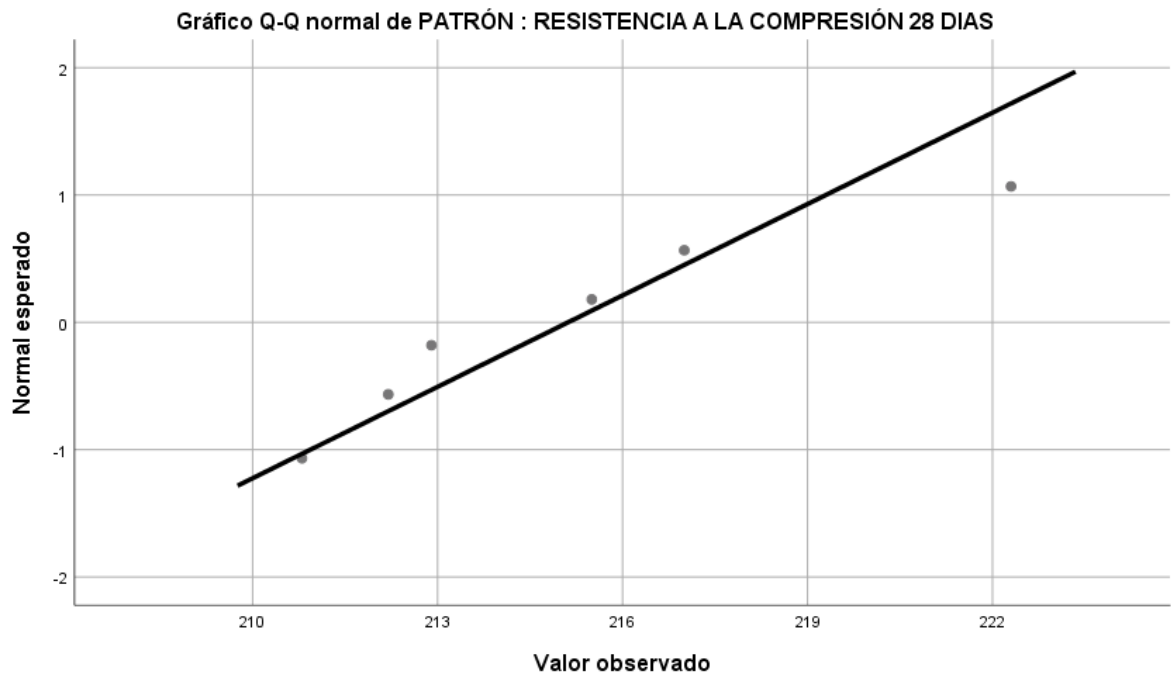
Gráfico Q-Q normal sin tendencia de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS

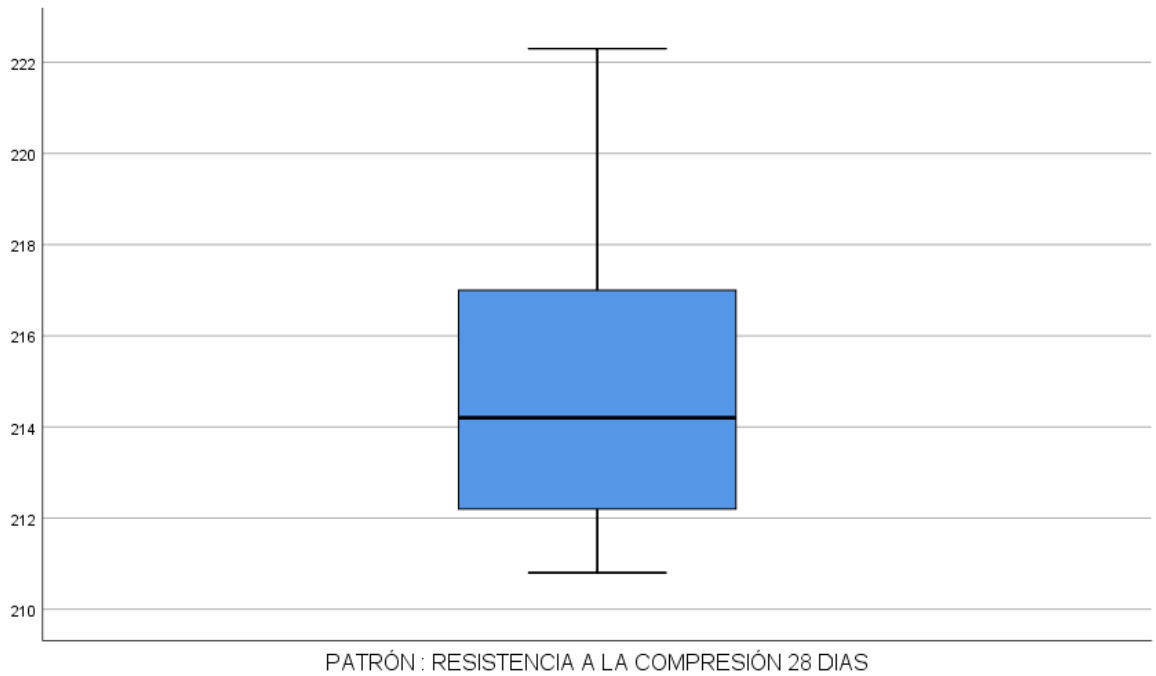
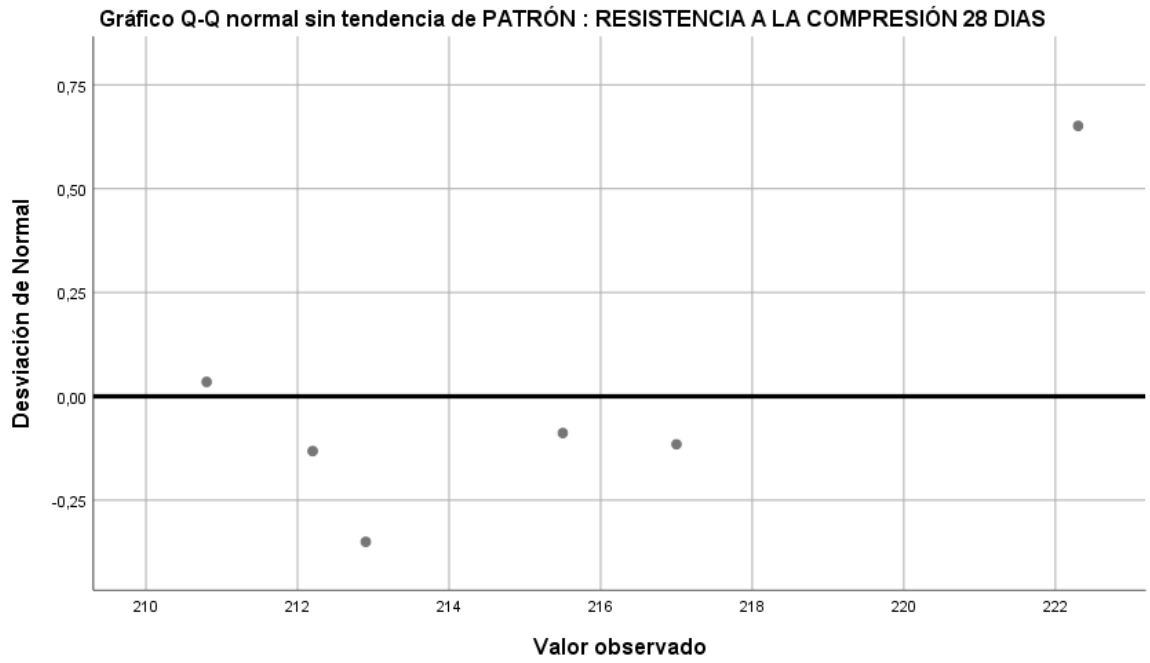




EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS

Patrón: resistencia a la compresión 28 días





Experimental 1: 9 por ciento relaciones 2:1 ap + pca: resistencia a la compresión 28 días

Gráfico Q-Q normal de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS

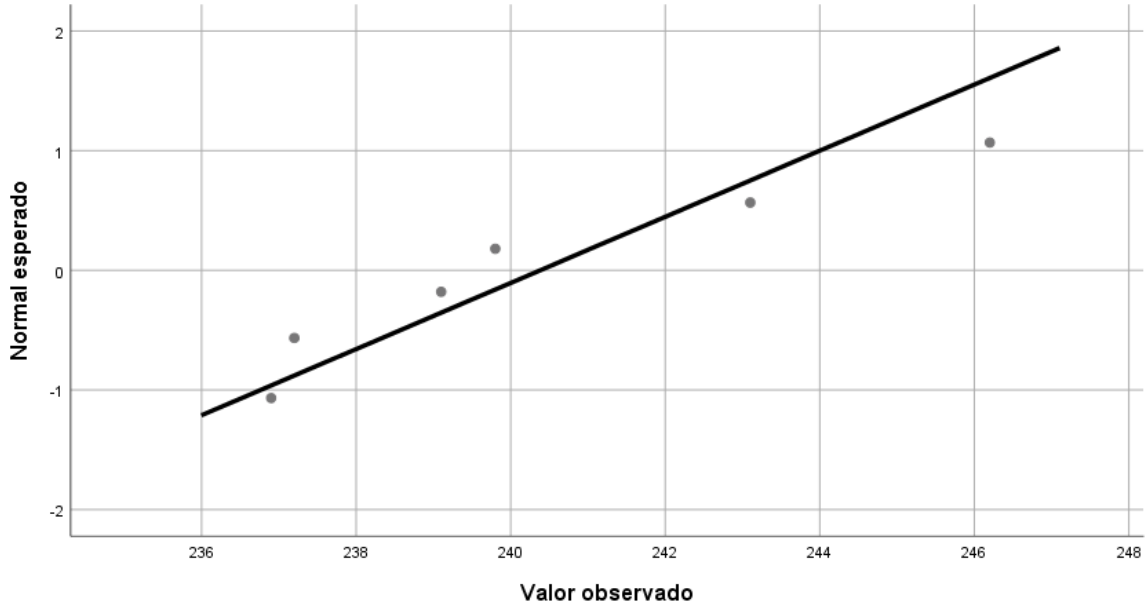
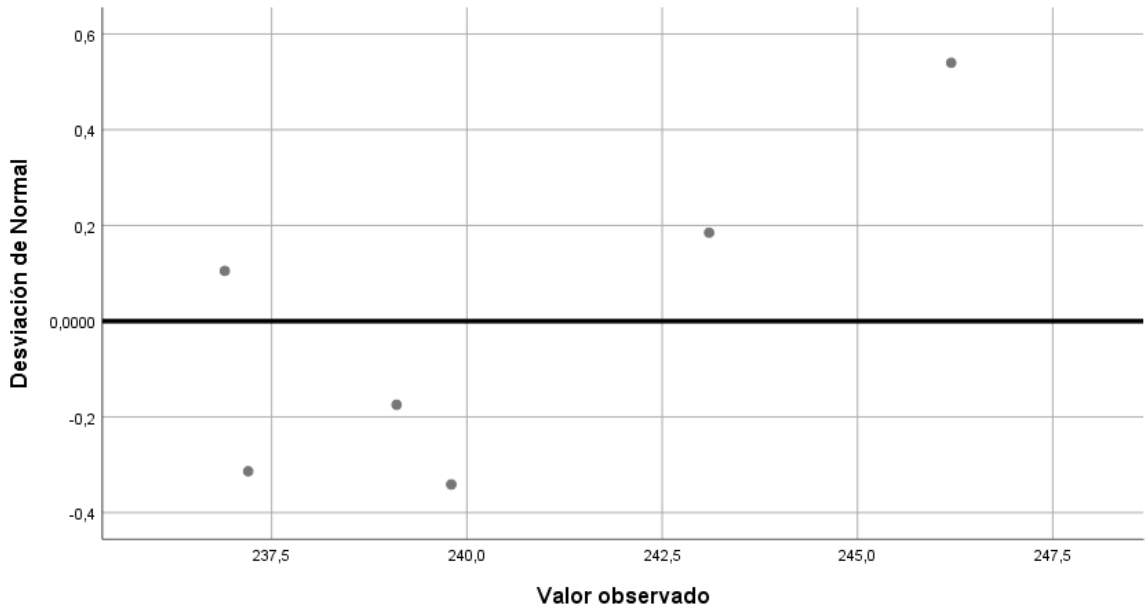
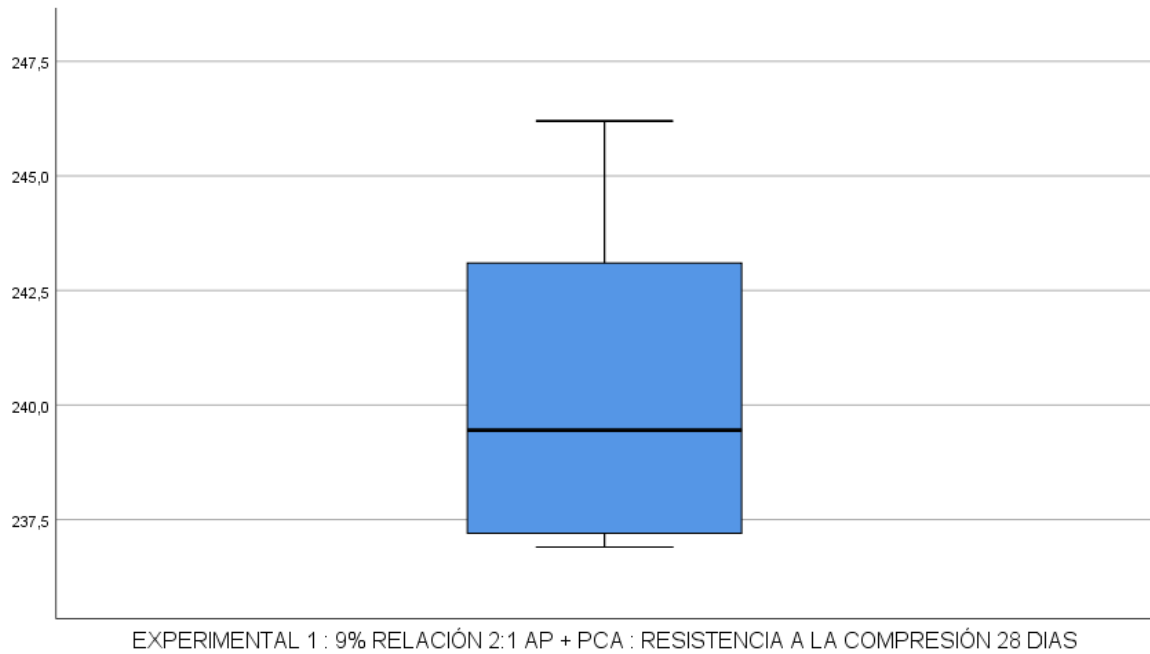


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de EXPERIMENTAL 1 : 9% RELACIÓN 2:1 AP + PCA : RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS





Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Se basa en la media	1,055	5	30	,404
	Se basa en la mediana	,700	5	30	,628
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,700	5	19,324	,630
	Se basa en la media recortada	,988	5	30	,441

Interpretación:

Al comprobar el supuesto relacionado al cumplimiento de la homogeneidad de varianzas (igualdad de varianzas) mediante la aplicación de la Prueba de la

Homogeneidad de Varianzas, la cual busca determinar si los valores de la resistencia a la compresión de las probetas de los diseños de mezcla de concreto producidos de los diferentes grupos de estudio tanto patrón como experimentales respectivamente, tienen la misma variabilidad en cada tratamiento utilizado en el estudio.

Los resultados encontrados al aplicar dicha prueba describen que el p – valor (Sig.) de dicha prueba para cada grupo de estudio que intervienen en el desarrollo de la indagación es mayor que el valor del nivel de significancia equivalente a 0.05; lo cual implica que deberá aceptarse la hipótesis nula de la prueba que establece que los valores de la resistencia a la compresión de las probetas de la mezcla de concreto tienen la misma variabilidad en cada tratamiento establecido.

Estos resultados descritos permiten comprobar que se cumple la homogeneidad de varianzas de los diferentes grupos de estudio tanto los considerados como patrones como los considerados como experimentales.

ANOVA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31948,621	5	6389,724	694,129	,000
Dentro de grupos	276,162	30	9,205		
Total	32224,783	35			

Interpretación:

Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada por el investigador en el desarrollo de la investigación se aplicó la Prueba de Igualdad de Medias Poblacionales (denominada también Análisis de Varianza: ANOVA), la cual se fundamenta en la aplicación de la distribución F, considerando un nivel de significancia del 5%. Como resultado de la aplicación de dicha prueba se encuentra que el p -valor de la prueba (Sig. = 0.000) es menor que el nivel de significancia

utilizado (0.05), lo cual significa que no todos los promedios de las resistencias a la compresión de las probetas de los diseños de concreto elaborados de los grupos de estudio considerados como patrón en donde no se ha realizado ninguna modificación para su elaboración, como de los grupos considerados como experimentales en donde se realizó la manipulación de la variable independiente al sustituir el cemento por el 9% en relación 2:1 por arcilla de pucapacha y polvo de concha de abanico, son iguales .

Es decir este resultado de la aplicación del procedimiento de esta prueba nos infiere que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de los grupos de probetas considerados en el desarrollo de la experimentación, considerando un nivel de significancia del 5% , lo cual implica a decir que se comprueba la hipótesis planteada , en el sentido que se logra mejorar la resistencia promedio de las resistencia a la compresión de las probetas de concreto de los diseños de mezcla elaboradas que conforman los grupos considerados como experimentales en relación a los grupos considerados como patrón , esto es producto indudablemente por el efecto de las fortalezas y bondades que ostentan las propiedades químicas y físicas de los materiales utilizados en la investigación, como lo constituyen la arcilla de pucapacha y el polvo de concha de abanico respectivamente.

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTOS	(J) TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-1,4667	1,7517	,958	-6,795	3,861
	3	-30,1833*	1,7517	,000	-35,511	-24,855
	4	-40,4333*	1,7517	,000	-45,761	-35,105

	5	-58,4667*	1,7517	,000	-63,795	-53,139
	6	-83,7333*	1,7517	,000	-89,061	-78,405
2	1	1,4667	1,7517	,958	-3,861	6,795
	3	-28,7167*	1,7517	,000	-34,045	-23,389
	4	-38,9667*	1,7517	,000	-44,295	-33,639
	5	-57,0000*	1,7517	,000	-62,328	-51,672
	6	-82,2667*	1,7517	,000	-87,595	-76,939
3	1	30,1833*	1,7517	,000	24,855	35,511
	2	28,7167*	1,7517	,000	23,389	34,045
	4	-10,2500*	1,7517	,000	-15,578	-4,922
	5	-28,2833*	1,7517	,000	-33,611	-22,955
	6	-53,5500*	1,7517	,000	-58,878	-48,222
4	1	40,4333*	1,7517	,000	35,105	45,761
	2	38,9667*	1,7517	,000	33,639	44,295
	3	10,2500*	1,7517	,000	4,922	15,578
	5	-18,0333*	1,7517	,000	-23,361	-12,705
	6	-43,3000*	1,7517	,000	-48,628	-37,972
5	1	58,4667*	1,7517	,000	53,139	63,795
	2	57,0000*	1,7517	,000	51,672	62,328
	3	28,2833*	1,7517	,000	22,955	33,611
	4	18,0333*	1,7517	,000	12,705	23,361
	6	-25,2667*	1,7517	,000	-30,595	-19,939
6	1	83,7333*	1,7517	,000	78,405	89,061

2	82,2667*	1,7517	,000	76,939	87,595
3	53,5500*	1,7517	,000	48,222	58,878
4	43,3000*	1,7517	,000	37,972	48,628
5	25,2667*	1,7517	,000	19,939	30,595

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación:

Los resultados de la Pruebas individuales por Pares nos indica las comparaciones múltiples entre las resistencias a la compresión promedios de los tratamientos de los grupos considerados en el estudio como lo constituyen las probetas de los diseños de mezcla de concreto elaboradas que constituyen los grupos considerados como patrón y las probetas de concreto considerados como experimentales en donde se realizó la sustitución del cemento por el 9% de arcilla de pucapacha y de polvo de concha de abanico, en relación al tiempo de ruptura de las probetas de concreto establecidos como lo constituye a los 7, 14 y 28 días.

De lo cual destacamos que al comparar los promedios de la resistencia a la compresión de las probetas de diseño de concreto del grupo patrón con la resistencia promedio de las probetas de diseño de concreto del grupo experimental a los 7 días de ruptura, se registra que el p – valor de la prueba (Sig. = 0.958) es mayor que el nivel de significancia de la prueba (0.05), lo que indica que estadísticamente no existe diferencia significativa entre dichos promedios, para un nivel de significancia del 5%.

Con respecto a la comparación de los promedios de la resistencia a la compresión de las probetas de diseño de concreto del grupo patrón con respecto a la resistencia promedio de las pruebas de diseño de concreto del grupo experimental a los 14 días de ruptura, se evidencia que el p – valor de la prueba (Sig. = 0.000) es menor que el nivel de significancia de la prueba (0.05), lo que describe que estadísticamente existe diferencia significativa entre los promedios de dichos grupos de estudio, considerando un nivel de significancias del 5% respectivamente.

La misma tendencia de resultados encontramos al comparar los promedios de la resistencia a la compresión de las probetas de diseño de concreto del grupo considerado como patrón con los promedios de la resistencia a la compresión de las pruebas de diseño de concreto del grupo considerado como experimental considerando un tiempo de ruptura equivalente a los 28 días de ruptura, se destaca que el p – valor de la prueba (Sig. = 0.000) es menor que el nivel de significancia de la prueba (0.05), este resultado nos infiere afirmar que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los grupos considerados en el estudio, para un nivel de significancia del 5% respectivamente.

Estos resultados encontrados como producto de aplicar esta prueba, nos permite identificar que de manera tendencial al aumentar el tiempo de ruptura de las probetas de concreto elaboradas se consigue mejores resultados, en cuanto respecta al mejoramiento de la resistencia a la compresión de los promedios de las probetas consideradas en el estudio como experimentales en comparación a la resistencia promedio de las probetas de diseños de mezcla elaboradas, consideradas como patrón. Este mejoramiento se debe indudablemente a la acción del efecto que tienen las propiedades físicas y químicas de los dos materiales considerados como estímulo en el proceso de experimentación correspondiente asimismo al aumento del tiempo de ruptura de las probetas (28 días).

Subconjuntos homogéneos

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
1	6	156,650				
2	6	158,117				

3	6		186,833			
4	6			197,083		
5	6				215,117	
6	6					240,383
Sig.		,958	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

- a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.

Interpretación:

Con la finalidad de llegar a detectar el o los mejores tratamientos que tuvieron una influencia positiva en la resistencia a la compresión de las probetas de diseño de concreto elaboradas al sustituir al cemento en la relación 2:1 por arcilla de pucapacha y polvo de concha de abanico durante el proceso de experimentación establecido en esta investigación, se aplicó la Prueba de tukey, cuyos resultados de la misma nos indican que la mejor resistencia a la compresión promedio obtenida (240.383 kg/ cm²) le corresponde al tratamiento referente al grupo experimental de probetas de diseño de mezcla de concreto en los cuales se realizó la modificación del cemento por la dosificación referida de dichos materiales , para el periodo de ruptura de dichas probetas equivalente a los 28 días respectivamente Asimismo el tratamiento que le sigue en significancia en el cual también se logró aumentar la resistencia a la compresión promedio en comparación a la resistencia de las probetas de concreto conformantes del grupo testigo respectivo, lo constituye el tratamiento del grupo experimental de probetas de concreto en donde de igual manera se realizó la modificación del cemento por los materiales referidos en la misma proporción, en donde se alcanzó la resistencia a la compresión promedio de 215.117 kg/ cm² respectivamente.

En general podemos inferir que de acuerdo a la tendencia de los resultados reportados que a medida que el tiempo de ruptura de las probetas elaboradas y la

dosificación de sustitución utilizando estos materiales aumentan, el resultado de la resistencia a la compresión promedio también tiende a aumentar de manera significativa, con lo cual se genera otra opción de cómo elaborar diseños de mezcla de concreto utilizando las fortalezas químicas y físicas que presentan la combinación de la arcilla de pucapacha con el polvo de concha de abanico respectivamente.

V. DISCUSIÓN.

Según los límites de Atterberg, se pudo clasificar el tipo de arcilla, teniendo en cuenta el DIAGRAMA HOLTZ AND KOVACS. Donde el diagrama nos ayuda clasificar a la arcilla de pucapacha dando lugar al tipo caolinita, que se caracteriza por ser muy plástica y contener altos porcentajes de sílice, cuyo índice de plasticidad da un valor de 22.82%, con un contenido de sílice de 32.21%. con una de los óxidos de sílice, óxidos de aluminio y óxidos de hierro dan un valor de 85.97%, lo cual demuestra ser un material Puzolánico cementante. Según Hernández (2018) determinó la plasticidad de la arcilla utilizando los límites de Atterberg dando lugar presencia de arcilla illita. Para Martínez (2018) los límites Atterberg, tanto como el límite líquido y limite plástico determino que la arcilla tiene un índice de plasticidad bajo, pero también se interpreta que la arcilla se aproxima a un tipo de Arcilla Montmorillonita.

asimismo, en la investigación de la arcilla de pucapacha se determinó que la arcilla se activara a 850°C. durante 2 horas. Por otro lado, Según, Coveñas y Haro. (2019) en su tesis de esfuerzo a compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² al reemplazar porcentajes de cemento por la mezcla de arcilla con ceniza de concha de abanico, Chimbote 2019. Determinaron que la arcilla cambia de estructuración a los 550°C, en un tiempo de una hora y media. y la estructura química de la arcilla tiene mayor porcentaje de óxido de aluminio, silicio y potasio. Según Josimar. M, (2017) determina La composición química de la Arcilla caolinita, utilizando el ensayo de Fluorescencia de Rayos X. donde en su investigación la arcilla caolinita, conforma un 89.856% en la suma de óxidos ($SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$). Según los análisis químicos realizados dan valores similares de los diferentes autores de las investigaciones realizadas.

Por otro lado, se determinó la composición química de la concha de abanico, donde está conformado el 99.94%, por oxido de calcio a una temperatura de calcinación de 900°C, donde este componente determina ser un material Puzolánico, capaz de reaccionar químicamente, al ser mezclados en el agua. Según Benites, (2018). determino La composición química de la concha de abanico, utilizando el ensayo de Fluorescencia de Rayos X. donde la concha de abanico, conforma un 97.74% de óxidos calco. Para, Hernández, (2018) La ceniza de la concha de abanico,

cambio su estructura química a 900°C. por otro lado la concha de abanico compuesta por, 54.55% de óxido de calcio más 16.52% trióxido de aluminio. Como se puede apreciar según los análisis realizados dan valores similares dando lugar a que la concha de abanico está formada en su totalidad por óxidos de calcio, siendo este óxido un componente esencial en la composición química estructural del cemento que será capaz de reaccionar químicamente aportando resistencia al ser mezclado con la arcilla y el agua.

Para realizar el diseño de mezcla se encontró la relación Agua /Cemento (A/C), para la fabricación de probetas de concreto, tanto, Patrón y Experimentales, donde el concreto experimental está compuesto por la sustitución al cemento por el 9% en relación 2-1 por arcilla de pucapacha y partículas de concha de abanico. Así mismo dividió al 6% por arcilla de pucapacha, y 3% por polvo de concha de abanico, con una relación agua – cemento (a/c) de 0.68. la relación agua/cemento se utilizó para la fabricación de concreto patrón y concreto experimental.

Así como también se realizó la prueba de asentamiento (slump), tanto para el concreto patrón como para el concreto experimental. Dando un asentamiento para el concreto patrón, un valor 4 pulgadas, y para el concreto experimental dando un valor de 3.6 pulgadas. La prueba de asentamiento se realiza para determinar la fluidez, y la trabajabilidad del concreto. para que este pueda ser capaz de ser manipulado con facilidad al momento de su colocación en el molde. Según los resultados encontrados en la prueba de asentamiento tanto para el concreto patrón y para el concreto experimental, se demuestra que los ambos concretos son fluidos y trabajables ya que cumplen los rangos establecidos según la norma MTC E (705).

Según el ensayo de resistencia a la compresión, se observa que el concreto aumenta su resistencia a medida que pasa el tiempo, según los días de curado. Por otro lado, se aprecia que las unidades de probetas de concreto del mismo grupo de probetas compañeros, ensayados al mismo día tienen diferentes resistencias, esto de debido a que el agregado no es uniforme en cada muestra, por tal razón hay una dispersión de resistencias en las unidades de probetas de concreto, pero la dispersión de resistencia entre probetas compañeros ensayados y elaborados el mismo día, están dentro de los límites permitidos que detalla la norma ASTM C39.

La resistencia a la compresión en forma de lineal, del concreto patrón con respecto al concreto experimental. Nos muestra la resistencia a la compresión del concreto patrón, que supera al concreto experimental a los primeros 7 y 14 días de curado, mientras el concreto experimental se encuentra con una resistencia menor frente al concreto patrón. La menor resistencia del concreto experimental frente al concreto patrón a los primeros 7 y 14 días de curado, se debe a que la arcilla y el polvo de concha de abanico se activó térmicamente por separados, para obtener un material Puzolánico, que al ser mezclado con el cemento reaccionaría lentamente al paso tiempo. Para tener una reacción química de fraguado a corto tiempo se debe activar la arcilla y la concha de abanico en forma conjunta y aumentar la temperatura de calcinación para que los óxidos de calcio, que contiene la concha de abanico, se mezclen con los y los óxidos de silicio, óxido de hierro y óxido de aluminio, que contiene la arcilla.

Una vez mezclados los óxidos de la concha de abanico y los óxidos de la arcilla nos darán lugar a una estructura de silicatos bicalcicos y silicatos tricálcicos. Donde el silicato tricálcico al ser mezclado con el agua fragua a edades tempranas en el concreto. así mismo podemos hablar de la resistencia del concreto patrón y del concreto experimental a los 28 días de curado, donde a estas edades se puede considerar que el concreto alcanza su máxima resistencia, aportando en su totalidad la reacción química del cemento.

Así mismo se aprecia que el concreto patrón alcanzó su máxima resistencia frente al concreto experimental, donde el concreto experimental llega a superar al concreto patrón, esto se debe a que el concreto experimental sigue desarrollando su reacción química, y aún no ha terminado de aportar resistencia al concreto, debido a que la arcilla caolinita y la concha de abanico son materiales Puzolánicos cementantes, que aportan resistencia al concreto al largo plazo, teniendo un comportamiento similar al de los silicatos bicalcicos.

Ya que estos silicatos bicalcicos aportan resistencia al concreto en los últimos días de curados o también podemos decir que tienen una reacción química más tardía. según, Coveñas y Haro. (2019) en su tesis de esfuerzo a compresión del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar cantidades de cemento por la mezcla de arcilla con ceniza de concha de abanico, tiene por objetivo general, evaluar el comportamiento

del esfuerzo a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ reemplazando un porcentaje de cemento por la mezcla de arcilla con partículas de concha de abanico. Donde concluye que, el esfuerzo a compresión reemplazando el 10% de arcilla, y 5% de partículas de concha de abanico, al cemento excedió la resistencia a compresión del concreto patrón, y el esfuerzo a compresión reemplazando el 10% de arcilla más el 10% de ceniza de concha de abanico al cemento no logró superar la resistencia a compresión del concreto patrón. Así mismo Josimar. M, (2017) en su investigación desarrollada sustituye al cemento en un 5%, y 7% por arcilla de Carhuaz – Áncash. Donde termina qué resultados de la sustitución del cemento por el 5% de arcilla calcinada, llegó alcanzar una resistencia de 81.7 %, 92.23% y 108.1% a 7, 14 y 28 días de edad. Y la sustitución del cemento por el 7% de arcilla calcinada. Llegó alcanzar una resistencia de 96.87%, 104.34%, 114.4% a 7, 14 y 28 días de edad. Donde concluye que la arcilla puede darse uso como puzolana en el concreto empleando porcentajes de sustitución del 5% y 7%. Los datos indican que nuestros resultados de resistencia, muestran similitud frente a las bases teóricas investigadas.

Para, Hernández, (2018) en su tesis de indagación. concluye que. No se obtuvo resultados favorables de las probetas empíricas y patrón según los resultados obtenidos, donde concreto empírico fue superado en un 17.67% por el concreto patrón a los 28 días. Donde concluye la resistencia del concreto experimental es baja. Esto se debe a la demasiada presencia de aluminio que reaccionó con los sulfatos del medio ambiente generando micro fisura. Por otro lado, Martínez (2018) desarrolla una tesis titulada: Evaluación de la resistencia en concreto sistematizado con sustitución del 30%, 40% y 50% por arcilla de cusca – de la Provincia de Corongo – Ancash. Teniendo como objetivo: determinar la resistencia del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuando se sustituye al cemento por la arcilla en 30%, 40%, y 50%. Para lograr el objetivo encontró los siguientes resultados: Para el ensayo de resistencia a la compresión, el concreto experimental al 30%, 40% y 50% de sustitución al cemento por la arcilla de CUZCA CORONGO no es aplicable porque tiene baja resistencia frente al concreto patrón. Estos resultados negativos resultan ser por lo que las arcillas pertenecen a otras variedades de arcillas mas no pertenece a la arcilla de tipo caolinita.

VI. CONCLUSIONES.

1. Se determinó el tipo de arcilla mediante los límites de Atterberg, dando lugar a que la arcilla de pucapacha es de tipo caolinita, que se caracteriza por estar compuesto específicamente por óxido de silicio (32.21%), óxido de hierro (43%) y óxido de aluminio (10.76%), todos estos componentes determinan ser un material Puzolánico, según el análisis térmico diferencial, y el ensayo de fluorescencia de rayos x.
2. El concreto utilizado tiene una dosificación en volumen de 1: 3.26: 3.63. con relación agua cemento de 0.68. La dosificación significa proporción en volumen del agregado el cual es equivalente a utilizar una cantidad de cemento, agregado fino y agregado grueso a mayor cantidad, para darle mayor resistencia al concreto.
3. Se determinó la resistencia del concreto patrón y el concreto experimental, donde los resultados encontrados muestran que las resistencias del concreto patrón superan al concreto experimental a los 7 y 14 días de curado, mientras a los 28 días de curado el concreto experimental llega a superar al concreto patrón en su resistencia. Debido a que el concreto patrón alcanzó su máxima resistencia mientras el concreto experimental sigue aportando resistencia al concreto ya que la reacción química del concreto experimental es lento por estar compuesto de puzolanas, teniendo un comportamiento similar a los silicatos bicalsicos.

VII. RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda controlar la temperatura y tiempo de calcinación de los materiales que reemplazaran al cemento, con el fin de evitar que dichos materiales pierdan sus elementos Puzolánicos.
2. Se recomienda calcinar a los materiales en conjunto con la finalidad de obtener silicatos bicálcicos y silicatos tricálcicos, para obtener una mejor reacción química al momento del fraguado de concreto.
3. Se recomienda utilizar una sola temperatura para la calcinación de la combinación de los materiales, para que, mediante la temperatura de calcinado, a ya una combinación química de los compuestos que contienen, tanto la arcilla y la concha de abanico.
4. Se recomienda sustituir al cemento por arcilla de pucapacha al 6 por ciento y por polvo de concha de abanico al por ciento. Ya que da buenos resultados y nos ayuda dar uso a materiales alternativos que estén conformados por Sílice y Calcio para sustituir al cemento. Con la finalidad de reducir la demanda energética con la que se fabrica el cemento

REFERENCIAS

- A, Heidari. 2012.** *Properties of concretes produced with waste.* Iran : s.n., 2012.
- ACUÑA Zuñiga, JHERSON Jhan Pierre. 2017.** *resistencia a la compresion de un concreto sustituido el cemento en 5% por Arcilla del distrito de Macate.* Chimbote : s.n., 2017.
- ADEKUNLE, Adebola A., ABIMBOLA, Kuye R. y FAMILUSI, Ayo O. 2017.** *Utilization of Construction Waste Tiles as a Replacement for Fine Aggregates in Concrete.* Nigeria : s.n., 2017.
- ALEMAN, Francisco, VERA Armijos, Jorge y ORDEÑANA, Xavier. 2012.** *analisis y evaluacion de los costos de los principales insumos del sector de la construccion periodo 2004-2011.* Escuela Superior Politecnica del Litoral : s.n., 2012. 133 pp.
- ANAND kumar, BG. 2015.** *Effect of Size of Crushed Ceramic Tiles as Fine Aggregates in Cement Composites.* India : s.n., 2015.
- ARAUCO Vera, E. 2010.** *Estudio de las Propiedades del Concreto en su estado Fresco y Endurecido.* 2010.
- ASSOCIATION, Concrete. 1993.** *National Ready Mixed.* 1993.
- ASTEM 2216.** *Método de Prueba Estándar para la Determinación en Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Suelos y Rocas por Masa.*
- ASTEM C127.** *Metodos estandar para determinar la decidad relativa (gravedad especifica) y absorcion de agregado gueso.*
- AWOYERA, Paul O., y otros. 2016.** *Characterization of ceramic waste aggregate concrete.* 2016.
- BAENA, Oscar Jaime Restrepo. 2011.** *Baldosas ceramicas y gres porcelanico: Un mundo en permanente evolucion.* Medellin : s.n., 2011.
- BASSAMAN A., Tayeh, y otros. 2019.** *Properties of concrete containing recycled seashells as cement partial replacement.* Gaza : s.n., 2019.

- BENITES, Cesar Humberto Julian. 2018.** *La concha de abanico como material multifuncional en la purificación del agua.* 2018. pág. 4.
- BRAJA, M. das. 2013.** *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.* 4ta. ed. 2013. pág. 658.
- BUSTAMANTE, Irina. 2017.** *Estudio de la correlación entre la relación agua/cemento y la permeabilidad al agua de concretos usuales en Perú.* Lima : s.n., 2017. 102 pp.
- CAGIAO, Juan. et al.** *Huella ecológica del cemento [en línea].* Junio de 2010 [fecha de consulta: 12 de abril de 2021]. Disponible en:.
- CARRACO, F. 2013.** *Propiedades de la Mezcla Fresca de Hormigón, Argentina, Universidad Tecnológica Nacional.* 2013. 37 pp.
- CEESCO. 2016.** *Tendencia de los Precios de los Insumos para la industria de la construcción y su incidencia sobre los costos de construcción.* 2016.
- COMUNICACIONES, Ministerio de Transportes y. 2016.** *manual de ensayo de materiales.* LIMA : s.n., 2016.
- DODSON, J. 2011.** *wheat straw ash and its use as a silica source (PhD thesis).* 2011. pág. [10].
- E.SÁNCHEZ, J.GARCÍA-TEN y M.REGUEIRO. 2006.** *Materias para la industria cerámica española. Situación actual y perspectivas.* 2006.
- FLORES Salazar, Liz Yessenia y MAZZA Callirgos, Julio Steven. 2014.** *utilización de Residuos de conchas de abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto.* Chimbote : s.n., 2014.
- GARCIA, R. 2002.** *Las arcillas: propiedades y usos.* 2002.
- GOMEZ Dominguez, J. 2011.** *Materiales de construcción.* 2011.
- Gowda, Basava Lingana. 2016.** *Experimental Studies on the Effect of Ceramic Fine Aggregate on the Partial Replacement of Sand as a One of Ingredients in Concrete.* India : s.n., 2016.

- GOWRI, Yaneth y ANGELINE, Rosmery. 2017.** *Effect of glass wool fibres on mechanical properties of concrete. Realizada in the Department of Civil Engineering.* India : s.n., 2017. 112 pp.
- GUTIÉRREZ DE LÓPEZ, Libia. 2003.** *El concreto y otros materiales.* 2003.
- HARZEN, Teodoro. 2002.** *Diseño De Estructuras De Concreto Armado.* 3ra. ed. 2002.
- HASAN, Hafiz Waheed-ul, y otros. 2014.** *experimental investigation of tensile and flexural Strenght of caramic waste concrete.* Pakistan : s.n., 2014.
- HERNANDEZ Tenorio, Angel Antonio. 2018.** *Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de cuscuden – san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico.* Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil : s.n., 2018. 102 pp.
- HUNG MO, Kim, y otros. 2018.** *Recycling of seashell waste in concrete.* Lumpur : s.n., 2018.
- INDECOPI, comision de reglamentos tecnicos y comercion. 2008.** *norma tecnica peruana (NTP 339.034).* Lima : tercera edcion, 2008.
- INEI. 2020.** *Evolución Mensual del Precio Promedio de Materiales de Construcción, 2014 - 2020. grupo de aglomerantes: cemento (bolsa 42.5KG).* Lima-Callao : s.n., 2020.
- JULIAN, C., Segura, L. y Jara, W. 2015.** *Resistencia de nuevos materiales para sustituir al cemento en concreto. Conocimiento para el desarrollo 6(2): 1-8.* 2015.
- KABIR, Mohammed. 2016.** *An Assessment of the properties of concrete made with Ceramic Waste as Aggregate.* zaria : s.n., 2016.
- Koech, Amos Kiptoo. 2017.** *Full Replacement of Fine Aggregate in Concrete with Crushed Ceramic Waste. .* 2017.
- LAZARO, Ivan. 2012.** *Materiales Ceramicos.* 2012.
- LOPEZ Gayarre F. 2008.** *Influencia de la Variacion de los paramentros de docificacion y fabricasion del hormigon reciclado EstructuraLL sobre sus propiedades fisicas y mecanicas.* 2008.

- LOPEZ, H. y MONTEJO, L. 2001.** *Determinación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Endurecido usadas en el Diseño Estructural para los Concretos Elaborados en la Ciudad de Cali con Materiales de la Región.* 2001.
- MARTINES, I. 2010.** *Universidad Nacional del Comahue.* 2010.
- Medina, César, y otros. 2012.** *Using Ceramic Materials in Ecoefficient Concrete and Precast Concrete Products.* Madrid : s.n., 2012.
- MILENIO. 2019.** *informe nacional de coyuntura.* 2019.
- MISIRLIAN, Eduardo y PEREZ Barsia, Victor. 2017.** *Análisis de la industria del cemento en argentina.* 2017.
- MTC E.705.** *Asentamiento del Concreto(Slump), Manual de Ensayos de Materiales MTC.* Perú.
- NAVARRO Tello, Roger Job. 2011.** *Docificación y Diseño de Mezclas de Concreto.* Chiclayo : s.n., 2011.
- NTP 400.012. 2001.** *Agregados. Analisis granulometrico del agredado fino grueso y global.* 2001.
- NTP 400.017.** *Agregados Método de Ensayo para Determinar el Peso Unitario del Agregado.* 2da. ed. Peru : s.n.
- NTP 400.022.** *Método De Ensayo Normalizado para la Densidad, la Densidad Relativa (Peso Específico) y Absorción del Agregado Fino.* 3ra. ed. Peru : s.n.
- PEDREIRA S. 2017.** *Estudiando las propiedades mecánicas.* 2017.
- S., Jorge y C., Amanda. 2017.** *Evaluation kaolinitic-illitic clays from the guayabo formato of the Cucuta's Metropolitan Area, Norte de Santander.* Santander Colombia : s.n., 2017. pág. [10].
- SCANFERIA, Lucas Jordan. 2009.** *Ensayos del hormigon en estado fresco y endurecido.* 2009.
- TORTAJADA, Latorre. 2014.** *Analisis del proceso de clasificacion del ceramico.* 2014.
- UNIVERSIDAD, San Pedro. 2011.** *concimiento para el desarrollo enero-diciembre 2011.* 2011.

VALLADARES Briones, Gladys Editd. 2020. *Efecto de arcilla blanca (caolín) como reemplazo de agregado fino en el concreto hidráulico.* Piura : s.n., 2020. TESIS.

VANEGAS Cabrera J. 2008. *estudio experimental de las propiedades mecánicas del concreto.* 2008.

VASQUEZ Callan, JEPERSON Josimar. 2017. *Resistencia en concreto con cemento sustituido en un 5% y 7% por arcilla de Carhuaz - Ancash.* Carhuas : s.n., 2017.

VIJAYA, Lakshmi, GOWTHAMI, N.R. y NARESH, Kumar T. 2017. *Experimental Analysis of Concrete With The Partial Replacement of Fireclay by Cement And Foundry Sand by Fine Aggregate.* India : s.n., 2017. pág. [8].

YANGUATIN, H., TOBON, J. y RAMIREZ, J. 2017. *Pozzolanic reactivity of kaolin clays.* 2017. pág. 01.

ANEXOS

ANEXO 01:

VARIBLES Y OPERACIONALIZACION

Tabla 2: Operacionalización de Variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
Variable dependiente: Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm^2 (CEMEX, 2019)	Se determinó el diseño de mezcla, luego se realizó el ensayo de resistencia en tiempos de siete, catorce y veintiocho días de curado, incluyendo la sustitución al cemento al 9% en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha abanico	Resistencia a la compresión del concreto	carga axial (tnf)	Razón
				Área (m^2)	
				Días de curado	
Variable independiente: Sustitución al cemento por Arcilla de pucapacha y Concha de abanico	Las arcillas son formadas por partículas muy pequeñas. Y se componen principalmente por silicato de aluminio hidratados (Angelone, 2007) La concha de abanico es un molusco. Conformado por carbonato de calcio. (Koyama y Okuda, 2003)	La arcilla se extrajo de cantera pucapacha del distrito de Cochabamba, luego fue calcinada a una temperatura a 560°C . Posteriormente se determinó la composición química, finalmente se pasó por la malla #200 para una mejor combinación con el cemento. La concha de abanico se recolecto del muelle municipal Chimbote, para ser calcinada a una temperatura a 895°C . Posteriormente se determinó la composición química, finalmente se pasó por la malla #200 para una mejor combinación con el cemento	Porcentaje en peso de arcilla y polvo de concha de abanico	9% de sustitución en relación 2-1	Razón

Fuente: elaboración propia

ANEXO 02:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 3: matriz de consistencia

Matriz de consistencia: "Resistencia a compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido 9% relación 2:1 arcilla de Pucapacha y Concha de Abanico, 2021"					
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	dimensiones	indicadores
¿Cuál es el comportamiento de la Resistencia a compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido al 9% en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico respectivamente?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con cemento sustituido al 9% en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha de Abanico respectivamente	Al sustituir al cemento al 9% en relación 2:1, por arcilla de Pucapacha y Polvo de concha de abanico, mejoraría la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.	V. independiente	Porcentaje en peso de arcilla y polvo de concha de abanico	9% en relación 2:1 por arcilla de Pucapacha y polvo de Concha
			porcentaje Arcilla de pucapacha y Concha de abanico		
			v. dependiente	Resistencia a la compresión del concreto	- Fuerza - área - tiempo de curado
			Resistencia a la compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$		

Fuente: elaboración propia

ANEXO 03:

TAMAÑO DE MUESTRA

Tabla 4: Tamaño de muestra

Ensayos	Probetas patrón	Probetas experimental sustitución al cemento por arcilla de pucapacha y polvo de concha de abanico al 9% en relación 2-1 (6% Arcilla, 3% concha de abanico)
resistencia a compresión 210 kg/cm ² a los 7 días	6	6
resistencia a compresión 210 kg/cm ² a los 14 días	6	6
resistencia a compresión 210 kg/cm ² a los 28 días	6	6
PARCIAL	18	18
Total		27

Fuente: elaboración propia

Tabla 5: Técnicas de recolección de información

Técnicas de Recolección	Instrumento	Ámbito
análisis documental	fichas técnicas de laboratorio de los análisis agregados, diseño de mezcla, ensayo de resistencia a la compresión de las unidades cilíndricas de concreto	Grupo control (Diseño patrón)
		Grupo Experimental (Diseño de mezcla usando combinaciones experimentales)

Fuente: elaboración propia

ANEXO 04:


CALCINACIÓN DE MATERIALES (ARCILLA DE PUCAPACHA)



CALCINACION DE MATERIALES	
SOLICITANTE	MENDOZA TÁMARA ELMER
DESCRIPCION	ARCILLA DE PUCAPACHA

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO	
TEMPERATURA	510 °C
TIEMPO DE CALCINACION A TEMP. CONSTANTE	2 horas
PESO INICIAL	2.860 Kg
PESO FINAL	2.407 Kg
PERDIDA DE MASA POR CALCINACION (%)	15.9 %




Jorge Alejandro Barrantes Villanueva
ING. DE MATERIALES
R. CIP. N° 197364

ANEXO 05:

ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL (ARCILLA)



Trujillo, 21 de setiembre del 2018

INFORME N° 215 - SET-18

Solicitante: Mendoza Támara Elmer – Universidad San Pedro
RUC/DNI:
Supervisor:

1. MUESTRA: Arcilla (1 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	A-215S	39.8 mg	Pucapacha

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900°C.
- Masa de muestra analizada: 39.8 mg.

Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa



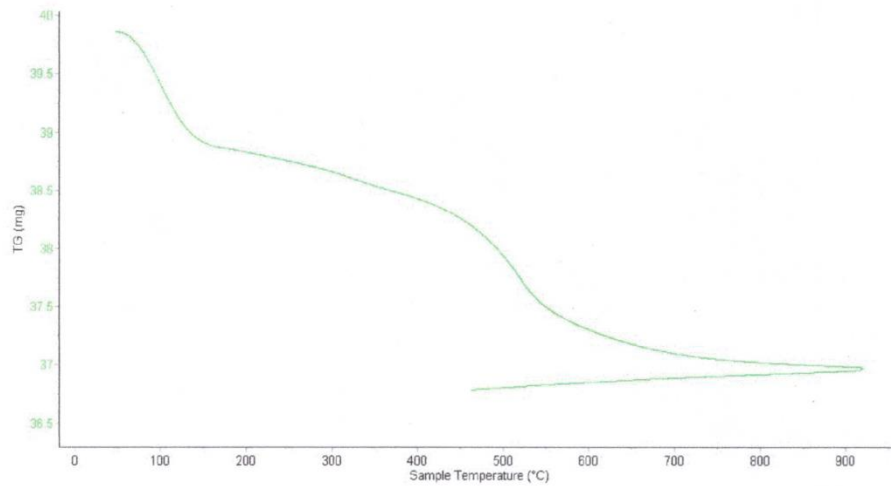


Trujillo, 21 de setiembre del 2018

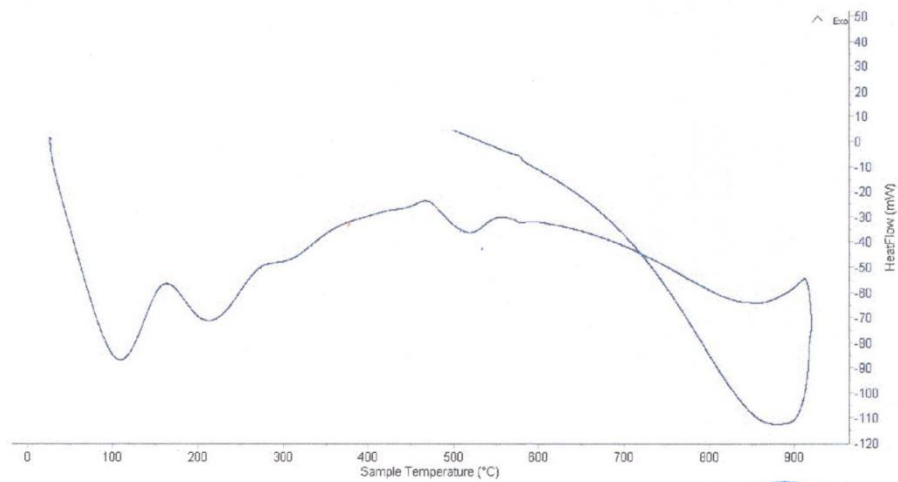
INFORME N° 215 - SET-18

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD



Tel.: 44-203510/49790880/958969003 danchovez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n - Ciudad Universitaria / Trujillo, Perú

LABORATORIO DE POLÍMEROS
JEFATURA



Trujillo, 21 de setiembre del 2018

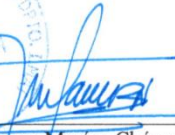
INFORME N° 215 - SET-18

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra dos importantes caída del material, la primera entre un rango de 70°C hasta 120°C, posteriormente se muestra una caída más intensa entre el rango de 450 y 530° posteriormente la caída es más leve, y se evidencia una pérdida total de aproximadamente 8 % de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar una primera banda endotérmica, aproximadamente a 105, luego a 210°C y más adelante un pequeño pico a aproximadamente 510 °C además de una banda endotérmica alrededor de 850, todas estas temperaturas podrían indicar cambio estructural y cambio en las características en el material.

Trujillo, 21 de setiembre del 2018




Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT

ANEXO 06:


CALCINACIÓN DE MATERIALES (CONCHA DE ABANICO)



CALCINACION DE MATERIALES	
SOLICITANTE	MENDOZA TÁMARA ELMER
DESCRIPCION	POLVO DE CONCHA DE ABANICO

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO	
TEMPERATURA	850 °C
TIEMPO DE CALCINACION A TEMP. CONSTANTE	2 horas
PESO INICIAL	4.011 Kg
PESO FINAL	2.217 Kg
PERDIDA DE MASA POR CALCINACION (%)	44.7 %




Jorge Alejandro Barrantes Villanueva
ING. DE MATERIALES
R. CIP. N° 197384

ANEXO 07:

ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL (ARCILLA)



Trujillo, 22 de setiembre del 2018

INFORME N° 216 - SET-18

Solicitante: Mendoza Támara Elmer – Universidad San Pedro

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Polvo Concha de abanico (1. gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	PCA-216S	35 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900 °C.
- Masa de muestra analizada: 35 mg.

Jefe de Laboratorio:

Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable:

Ing. Danny Chávez Novoa

Tel.: 44-203510/949790880/958689003 danchavez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria Trujillo - Perú



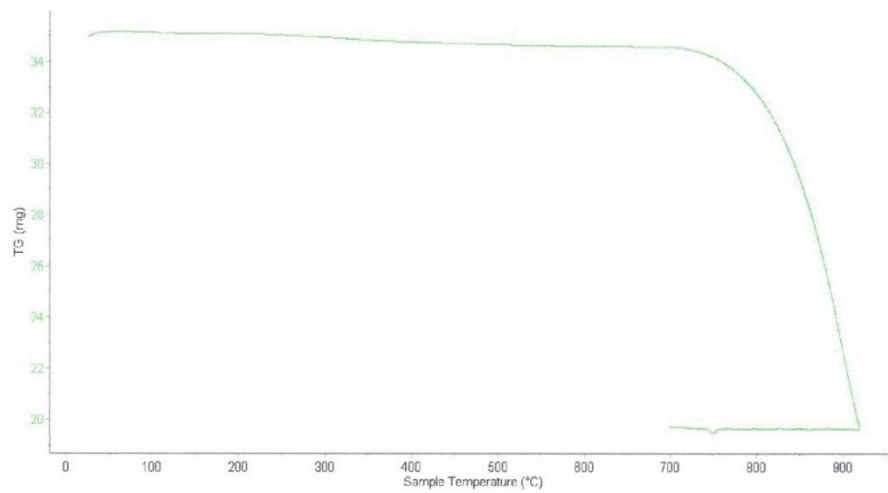


Trujillo, 22 de setiembre del 2018

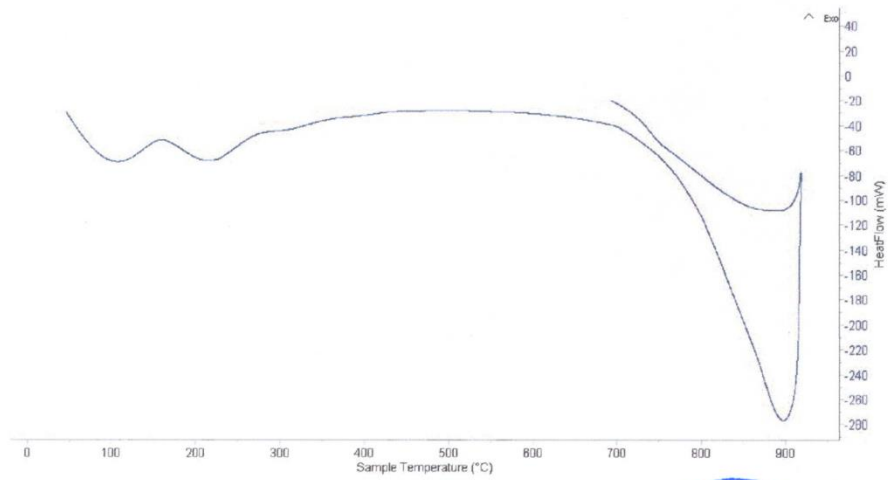
INFORME N° 216 - SET-18

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica DSC



Tel.: 44-203510/649790880/958969003 jamchavez@hotmail.com / Av. Juan Pablo II s/n - Ciudad Universitaria / Trujillo - PERÚ





Trujillo, 22 de setiembre del 2018

INFORME N° 216 - SET-18

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra una muy leve caída del material, indicando buena estabilidad térmica del material hasta alcanzar los 700°C, temperatura en la cual marca el inicio para la descomposición acelerada y la pérdida de material hasta caer bruscamente hasta la temperatura de ensayo máxima, y se evidencia una pérdida total de aproximadamente 43% de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar dos ligeras bandas endotérmicas, la primera a 110, y la otra a 210 ° C y posteriormente se muestra un intenso pico de absorción térmica a 900°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características en el material.

Trujillo, 22 de setiembre del 2018

Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT

ANEXO 08:

ANALISIS DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (ARCILLA)



INFORME TÉCNICO N° 2202 – 18 – LABICER

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MENDOZA TÁMARA ELMER ROSSVELT
 - 1.2 DNI : 46688117
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 15 / 11 / 2018
 - 2.2 FECHA DE EMISIÓN : 21 / 11 / 2018
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA
4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE**
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE ARCILLA
 - 4.2 PROCEDENCIA : COCHABAMBA – HUARAZ – ANCASH
 - 4.3 TÍTULO : RESISTENCIA EN CONCRETO CON CEMENTO SUSTITUIDO AL 9% EN RELACIÓN 2:1 POR ARCILLA DE PUCAPACHA Y POLVO DE CONCHA DE ABANICO.
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 22.6 °C; Humedad relativa: 65%
7. **EQUIPOS UTILIZADOS** : ANALIZADOR DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X. OLYMPUS, VANTA M.
8. **RESULTADOS**
 - 8.1 **ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA ELEMENTAL**

ANÁLISIS	RESULTADOS, %	MÉTODO UTILIZADO
Materia orgánica	6.78	MTC E 118
Hierro, Fe	50,39	Fluorescencia de Rayos X ⁽¹⁾
Silicio, Si	25,23	
Aluminio, Al	9,54	
Titanio, Ti	3,11	
Potasio, K	2,31	
Calcio, Ca	1,21	
Cromo, Cr	0,48	
Manganeso, Mn	0,44	
Fósforo, P	0,28	
Azufre, S	0,23	

(1) Resultados del análisis elemental por fluorescencia de rayos X del Magnesio al Uranio, balanceado al 100%.



8.2 ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADO EN ÓXIDOS

ANÁLISIS	RESULTADO ⁽²⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Trióxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	43,00	Fluorescencia de Rayos X
Dióxido de Silicio (Si ₂)	32,21	
Trióxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	10,76	
Óxido de titanio (TiO ₂)	3,10	
Óxido de Potasio (K ₂ O)	1,66	
Óxido de Calcio (CaO)	1,01	
Óxido de cromo (Cr ₂ O ₃)	0,42	
Óxido de Manganeso (MnO)	0,34	
Pentóxido de fosforo (P ₂ O ₅)	0,38	
Trióxido de Azufre (SO ₃)	0,34	

(2) Balance de resultados de óxidos calculados del análisis elemental.

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.



Bach. Natalia Quispe
Analista
LABICER –UNI




Otilia de la Cruz
Responsable de Análisis
Jefa de Laboratorio
CQP 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO 09:

ANALISIS DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (CONCHA DE ABANICO)



INFORME TÉCNICO N° 2202 – 18 – LABICER

1. DATOS DEL SOLICITANTE
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MENDOZA TÁMARA ELMER ROSSVELT
 - 1.2 DNI : 46688117
2. CRONOGRAMA DE FECHAS
 - 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 15 / 11 / 2018
 - 2.2 FECHA DE EMISIÓN : 21 / 11 / 2018
3. ANÁLISIS SOLICITADO : COMPOSICIÓN QUÍMICA POR ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE DEL ENSAYO
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE CENIZA DE CONCHA DE ABANICO
 - 4.2 TÍTULO : RESISTENCIA EN CONCRETO CON CEMENTO SUSTITUIDO AL 9% EN RELACIÓN 2:1 POR ARCILLA DE PUCAPACHA Y POLVO DE CONCHA DE ABANICO.
5. LUGAR DE RECEPCIÓN : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 22.3 °C; Humedad relativa: 65%
7. EQUIPOS UTILIZADOS : Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X. SHIMADZU. EDX 800HS.

8. RESULTADOS

8.1 ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA ELEMENTAL

ELEMENTO	RESULTADO (%)	MÉTODO UTILIZADO
Calcio, Ca	99,94	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X ^(*)
Azufre, S	0,06	

^(*)Resultados del análisis elemental por espectrometría de fluorescencia de rayos X (Barrido del sodio al uranio).

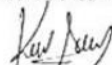
8.2 ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADO EN ÓXIDOS

COMPUESTO	RESULTADO (%)	MÉTODO UTILIZADO
Óxido de calcio, CaO	99,99	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X ^(*)
Óxido de azufre, SO ₃	0,01	

^(*)Balance de resultados de óxidos calculados del análisis elemental.

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.


Bach. Kevin Sulca
Analista
LABICER -UNI


Lidia Acha de la Cruz
Jefe de Laboratorio
Firmado por:
Ing. Sebastián Lazo Ochoa
CIP 74236

(*) El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO 10:

**ENSAYOS DE LIMITE LÍQUIDO, LIMITE
PLÁSTICO (ARCILLA)**



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1	REGISTRO N°:	TS-RAC-LP-01
	ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PÁGINA N°:	01 de 01
SOLICITA:	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES		
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	24/01/2022

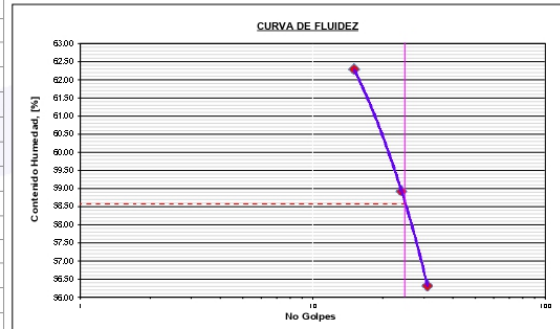
ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

Calicata : C-01
Muestra : 0.50m.

Lugar : Pucapacha - Huaraz
Muestra : Pasante Malla N° 41

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 02	T - 10	T - 09
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.58	52.13	52.16
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	40.87	42.41	43.09
Peso De Agua	gr.	8.71	9.72	9.07
Peso Del Tarro	gr.	26.89	25.93	26.98
Peso Del Suelo Seco	gr.	13.98	16.48	16.11
Contenido De Humedad	%	62.30	58.94	56.32
Numero De Golpes	N°	15	24	31

LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 01	T - 25	T - 14
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	25.36	24.85	25.16
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	24.30	24.12	24.51
Peso De Agua	gr.	1.06	0.73	0.65
Peso Del Tarro	gr.	20.14	21.05	21.86
Peso Del Suelo Seco	gr.	4.16	3.07	2.65
Contenido De Humedad	%	25.48	23.78	24.53



Límite Líquido 58.57%
Límite Plástico 24.60%
Índice Plasticidad 22.82%

OBSERVACION: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219087

ANEXO 11:

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS :	RESISTENCIA A COMPRESIÓN FC = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°: _	TS-RAC-GRA-01
SOLICITA :	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUEDES	PAGINA N°: _	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	CANTERA : _	La Sorpresa
		FECHA: _	25/01/2022

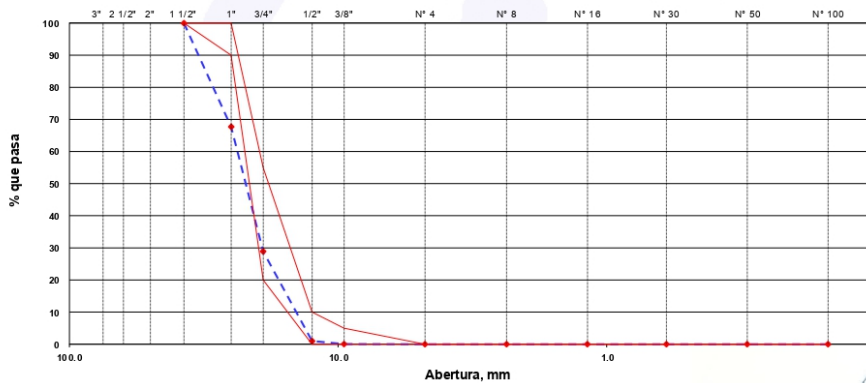
ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS (ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial Seco (gr)	2809.70	AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO #5					
Peso Lavado y Seco (gr)	2809.70						
ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"	906.8	32.27	32.27	67.73	90	100
19.00	3/4"	1091.50	38.85	71.12	28.88	20	55
12.50	1/2"	783.30	27.88	99.00	1.00	0	10
9.50	3/8"	26.60	0.95	99.95	0.05	0	5
4.75	N° 4	1.50	0.05	100.00	0.00	0	0
2.36	N° 8	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
1.18	N° 16	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.60	N° 30	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.30	N° 50	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
0.15	N° 100	0.00	0.00	100.00	0.00	0	0
	FONDO	0.00	0.00	100.00			

Modulo de Fineza : 7.71

Tamaño Máximo Nominal : 1"

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

KAE Ingeniería
 Víctor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 219087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 978535769; Email: kaeingenieria@gmail.com

ANEXO 12:

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO

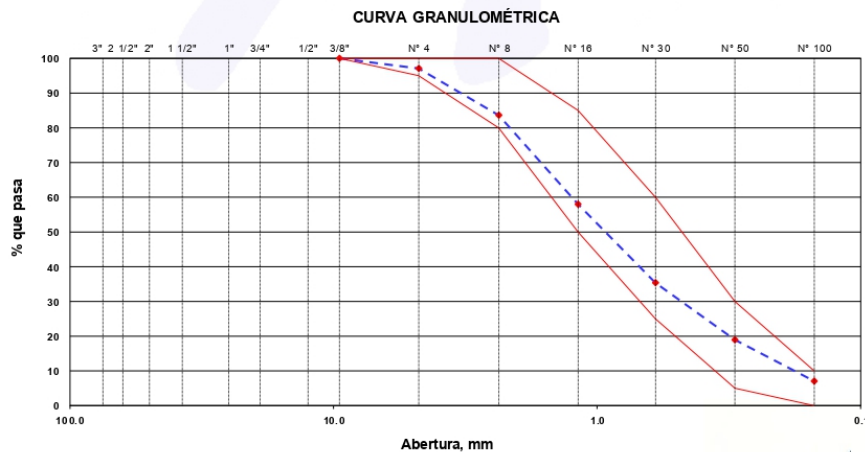


TESIS :	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'C = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO	REGISTRO N°:	TS-RAC-GRA-02
	RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	CANTERA :	La Sorpresa
		FECHA:	25/01/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
(ASTM C-136, MTC E204)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
Peso Inicial Seco (gr)	966.20	AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA					
Peso Lavado y Seco (gr)	958.00						
100.00	4"						
90.00	3 1/2"						
75.00	3"						
63.00	2 1/2"						
50.00	2"						
37.50	1 1/2"						
25.00	1"						
19.00	3/4"						
12.50	1/2"						
9.50	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	N° 4	28.30	2.93	2.93	97.07	95	100
2.36	N° 8	130.00	13.45	16.38	83.62	80	100
1.18	N° 16	247.70	25.64	42.02	57.98	50	85
0.60	N° 30	218.30	22.59	64.61	35.39	25	60
0.30	N° 50	158.80	16.44	81.05	18.95	5	30
0.15	N° 100	115.00	11.90	92.95	7.05	0	10
0.07	N° 200	59.90	6.20	99.15	0.85	-	-
	FONDO	8.20	0.85	100.00			

Modulo de Fineza : 3.00



OBSERVACIONES: La muestra fue proporcionada por el solicitante.

KAE Ingeniería
 Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 219087

ANEXO 13:

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

(AGREGADO GRUESO Y AGREGADO FINO)



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS :	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 202	REGISTRO N°: TS-RAC-PU-01
SOLICITA :	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUEDES	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA: 25/01/2022

ENSAYO DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

MTCE203

A. GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1420.9

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1575.4

SUELTO

COMPACTADO

20.215	22.594
19.898	22.275
20.084	21.871

A. FINO

PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3):

1693.1

PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3):

1806.3

SUELTO

COMPACTADO

23.452	25.412
24.217	25.812
24.061	25.302

OBSERVACION:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

ANEXO 14:

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS :	<u>RESISTENCIA A COMPRESIÓN F^c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO</u>	REGISTRO N° :	<u>TS-RAC-PE-01</u>
	<u>RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021</u>	PAGINA N° :	<u>01 de 01</u>
SOLICITA :	<u>MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES</u>		
UBICACIÓN :	<u>Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash</u>	FECHA :	<u>25/01/2022</u>

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
MTC E206

Información de Muestra

Cantera : La Sorpresa Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.

Peso en el aire de la muestra secada en horno		<u>2324.1</u>	gr.
Peso de muestra saturada superficialmente seca en el aire		<u>2334.5</u>	gr.
Peso de la muestra en agua		<u>1515.0</u>	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sss}	<u>2.849</u>	gr/cm3
P. Especifico de Masa	Pe _m	<u>2.836</u>	gr/cm3
P. Especifico Aparente	Pe _a	<u>2.872</u>	gr/cm3
Absorción	Ab	<u>0.45</u>	%

OBSERVACION :

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 218087

ANEXO 15:

ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS :	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO	REGISTRO N° :	TS-RAC-PE-02
	RELACIÓN 2:1 AROLLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PAGINA N° :	01 de 01
SOLICITA :	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA :	25/01/2022

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
MTC E205

Información de Muestra

Cantera : La Sorpresa Temp. Agua : 23 °C Saturación : 24 hrs.
Muestra : 500 gr. Fiola : 500 cm³

Peso en el aire de la muestra secada en horno		495.4	gr.
Peso de la fiola llena de agua a la marca de calibración		666.0	gr.
Peso de la fiola con la muestra y el agua		980.6	gr.
P. Especifico Saturado con Superficie Seca	Pe _{sss}	2.672	gr/cm ³
P. Especifico de Masa	Pe _m	2.697	gr/cm ³
P. Especifico Aparente	Pe _a	2.741	gr/cm ³
Absorción	Ab	0.94	%

OBSERVACIONES:

La muestras de agregados fueron proporcionadas por el solicitante.


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219097

ANEXO 16:

**ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD
AGREGADO GRUESO Y AGREGADO
FINO**



KAE Ingeniería

**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

TESIS :	RESISTENCIA A COMPRESIÓN FC=210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO	REGISTRO N°:	CC-PCV-CH-01
	RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PAGINA N°:	01 de 01
SOLICITA :	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES		
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	25/01/2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM 4944, ASTM 4959, ASTM 2216)

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO GRUESO)				
N° de Muestra		1	2	
a	Recipiente N°	25	14	
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo gr	1954.5	2012.3	
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	1951.5	2009.7	
d	Peso Recipiente gr	56.5	68.9	
e	Peso del Agua gr	3.0	2.6	
f	Peso Suelo Seco gr	1895	1940.8	
g	Contenido de Humedad %	0.16	0.13	
h	Humedad Promedio %	0.15		

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MUESTRA INTEGRAL (AGREGADO FINO)				
N° de Muestra		1	2	
a	Recipiente N°	20	3	
b	Peso Recip. + Suelo Húmedo gr	752.2	698.3	
c	Peso Recip + Suelo Seco gr	749.7	696.3	
d	Peso Recipiente gr	26.3	30.2	
e	Peso del Agua gr	2.5	2.0	
f	Peso Suelo Seco gr	723.4	666.1	
g	Contenido de Humedad %	0.35	0.30	
h	Humedad Promedio %	0.32		

OBSERVACIONES :
La muestra fue proporcionada por el solicitante.


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
N.º C. 216007

ANEXO 17:

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210
KG/CM²**



TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN $f'c = 210\text{KG/CM}^2$ CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°:	TS-RAC-DM-01
SOLICITA:	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PÁGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	25/01/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2

Método de Diseño 211 ACI

Procedencia de Agregados

- Ag. Grueso Cantera La Sorpresa
- Ag. Fino Cantera La Sorpresa

Cemento

- Cemento Pacasmayo Tipo I
- Peso Específico 3100 kg/m3

Agua

- Agua Potable
- Peso Específico : 1000 kg/m3

Características del Concreto

- Resistencia Especificada 210 kg/cm2
- Asentamiento 3" a 4"

1. Resistencia Requerida ($f'cr$) - "No hay datos estadísticos"

Resistencia Especificada a la Compresión, Mpa	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión, Mpa	
$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7.0$	$f'c = 210\text{ kg/cm}^2$
$21 \leq f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$	$f'cr = 210\text{ kg/cm}^2$
$f'c > 35$	$f'cr = 1.1f'c + 5.0$	$f'cr = 21\text{ MPa}$
		Se considerará $f'c = f'cr$

2. Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniéndose presente que en ningún caso debe de exceder de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre caras del encofrado.
- 1/3 del espesor de las losas.
- 3/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

Selección del TMN del Agregado Grueso

3. Datos Obtenidos de los Agregados en Laboratorio

Ensayos	Unidad	Ag. Grueso	Ag. Fino
Módulo de Fineza		--	3.00
Peso Específico	kg/m3	2836	2697
Absorción	%	0.45	0.94
Contenido de Humedad	%	0.15	0.32
Peso Unistario Suelto	kg/m3	1421	1693
Peso Unitario Compactado	kg/m3	1575	1806


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219087

TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN $f'_{cr} = 210 \text{KG/CM}^2$ CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°:	TS-RAC-DM-01
SOLICITA:	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PÁGINA N°:	02 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	25/01/2022

4. Estimación del Contenido de Aire y Agua de Mezclado

Incorporación de Aire al Concreto		NO
Requerimiento de Agua de Mezclado	Lt/m ³	193
Porcentaje de Aire al Concreto	%	1.5
Nivel de Exposición		No Aplica

5. Selección de Relación Agua - Cemento (a/c)

Con el valor de la resistencia promedio requerida f'_{cr} , obtenemos la relación agua/cemento para concretos normales; si el concreto esta sometido a condiciones severas se utilizará valores para asumir la relación agua/cemento por durabilidad.

$$f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$$

f'_{cr}	a/c	a/c	0.68
200	0.70	Relación agua/cemento por resistencia	
210	0.68		
250	0.62		

6. Contenido de Cemento

$$\text{Cemento} = 193 \text{ lt/m}^3 / 0.68 = 282 \text{ kg} \approx 6.64 \text{ bolsas}$$

7. Estimación del Contenido de Agregado Grueso y Agregado Fino

Cemento	=	0.091	kg	
Volumen de Pasta	=	0.299	m ³	
Volumen de Agregados	=	0.701	m ³	
Aire Atrapado	=	0.015		
Agua	=	0.193		
b/bo	=	0.65		
Peso del Agregado Grueso	=	1022.4	kg	Agregado Grueso
Volumen del Agregado Grueso	=	0.361	m ³	51.4%
Peso del Agregado Fino	=	918.2	kg	Agregado Fino
Volumen del Agregado Fino	=	0.340	m ³	48.6%

8. Diseño de Mezcla en Estado Seco

Cemento	282.2	kg
Agregado Fino Natural	918.2	kg
Agregado Grueso Natural	1022.4	kg
Agua	193.0	lt



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 214087



TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°:	TS-RAC-DM-01
SOLICITA:	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PÁGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	25/01/2022

9. Corrección del Diseño por el Aporte de Humedad de los Agregados

a) Pesos Húmedos Corregidos de los Agregados

Agregado Grueso húmedo	=	1023.9	kg
Agregado Fino Húmedo	=	921.2	kg

b) Aporte de Agua de los Agregados

Agregado Grueso	=	-3.08	lt
Agregado Fino	=	-5.65	lt

c) Cálculo de Agua Efectiva

Agua Efectiva	=	201.7	lt
---------------	---	-------	----

Nota: Los ajustes por humedad se realizan en los agregados finos y gruesos y en el volumen unitario de agua de mezclado.

10. Diseño de Mezcla en Estado Húmedo

- Expresión de Proporciones en Peso

Cemento	=	282.2	kg	=	1.00	kg
Agregado Fino Natural	=	921.2	kg	=	3.26	kg
Agregado Grueso Natural	=	1023.9	kg	=	3.63	kg
Agua	=	201.7	lt	=	0.71	lt

1	:	3.26	:	3.63	:	0.71
---	---	------	---	------	---	------

- Expresión de Proporciones en Volumen

Cemento	=	1	bls
Agregado Fino Natural	=	2.89	pie3
Agregado Grueso Natural	=	3.83	pie3
Agua	=	30.39	lt/bls

1	:	2.89	:	3.83	:	30.39
---	---	------	---	------	---	-------


KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216087

ANEXO 18:

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION PATRON (7 DIAS)



KAE Ingeniería

**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

TESIS: RESISTENCIA A COMPRESIÓN $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°: TS-RAC-RC-01
SOLICITA: MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PAGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA: Patrón

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f_c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Al/Diám	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f_{ce} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	01/02/2022	210	150.20	300.2	2.0	1	17718.6	08/02/2022	7	27506	27767.1	156.7	74.6	E
02	Muestra 2	01/02/2022	210	151.20	300.8	2.0	1	17955.3	08/02/2022	7	27197	27455.2	152.9	72.8	D
03	Muestra 3	01/02/2022	210	150.80	301.1	2.0	1	17860.5	08/02/2022	7	27841	28105.2	157.4	74.9	E
04	Muestra 4	01/02/2022	210	151.50	301.2	2.0	1	18026.7	08/02/2022	7	27511	27772.1	154.1	73.4	E
05	Muestra 5	01/02/2022	210	150.60	300.5	2.0	1	17813.1	08/02/2022	7	28099	28365.6	159.2	75.8	E
06	Muestra 6	01/02/2022	210	151.10	300.9	2.0	1	17931.6	08/02/2022	7	28347	28616.0	159.6	76.0	E
											PROMEDIO	156.6	74.6		

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Corte columnar
	A	B	C	D	E

TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.

TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.

TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1

TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219087

ANEXO 19:

**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION PATRON (14 DIAS)**



KAE Ingeniería

**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales**

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN $F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2-1	REGISTRO N° : TS-RAC-RC-02
ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA : Patrón

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacía	Fecha de Muestreo	F_c (Kg/cm ²)	Dámetro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diám	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	F_{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	01/02/2022	210	151.10	301.3	2.0	1	17931.6	15/02/2022	14	32787	33097.7	184.6	87.9	D
02	Muestra 2	01/02/2022	210	150.30	300.5	2.0	1	17742.2	15/02/2022	14	32686	32995.8	186.0	88.6	E
03	Muestra 3	01/02/2022	210	151.20	300.4	2.0	1	17955.3	15/02/2022	14	33687	34006.2	189.4	90.2	E
04	Muestra 4	01/02/2022	210	151.30	301.3	2.0	1	17979.1	15/02/2022	14	33586	33904.2	188.6	89.8	E
05	Muestra 5	01/02/2022	210	150.40	301.6	2.0	1	17765.8	15/02/2022	14	32421	32728.3	184.2	87.7	B
06	Muestra 6	01/02/2022	210	150.80	300.5	2.0	1	17860.5	15/02/2022	14	33302	33617.5	188.2	89.6	E
PROMEDIO												186.8	89.0		

Tipo de Rotura	Descripción del tipo de rotura				
	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar
	A	B	C	D	E

TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas

TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base.

TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.

TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1

TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 INSC. C.P. N° 214087

ANEXO 20:

**ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION PATRON (28 DIAS)**



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS:	RESISTENCIA A COMPRESIÓN F _c = 210KG/CM ² CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°:	TS-RAC-RC-05
SOLICITA:	MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PAGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA:	Patrón

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	F _c (Kg/cm ²)	Díametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Díam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	01/02/2022	210	150.60	300.9	2.0	1	17813.1	28/02/2022	28	38035	38395.0	215.5	102.6	E
02	Muestra 2	01/02/2022	210	151.40	301.1	2.0	1	18002.9	28/02/2022	28	37589	37944.8	210.8	104.4	B
03	Muestra 3	01/02/2022	210	150.20	300.8	2.0	1	17718.6	28/02/2022	28	38089	38449.5	217.0	103.3	E
04	Muestra 4	01/02/2022	210	150.90	300.8	2.0	1	17884.2	28/02/2022	28	37726	38083.1	212.9	101.4	E
05	Muestra 5	01/02/2022	210	151.40	300.7	2.0	1	18002.9	28/02/2022	28	37845	38203.2	212.2	101.1	B
06	Muestra 6	01/02/2022	210	150.20	300.2	2.0	1	17718.6	28/02/2022	28	39013	39382.2	222.3	105.8	E
											PROMEDIO		215.1	102.4	

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	cono	cono y hendadura	cono y corte	corte	columnar	
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219087

ANEXO 21:

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EXPERIMENTAL (7 DIAS)



TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2:1 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N° : TS-RAC-RC-03
SOLICITA : MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PAGINA N° : 01 de 01
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA : Experimental

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f'c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diám	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f'ce (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	03/02/2022	210	151.20	301.2	2.0	1	17955.3	10/02/2022	7	29154	29430.6	163.9	78.1	B
02	Muestra 2	03/02/2022	210	151.30	300.5	2.0	1	17979.1	10/02/2022	7	28387	28656.3	159.4	75.9	E
03	Muestra 3	03/02/2022	210	150.90	300.3	2.0	1	17884.2	10/02/2022	7	27405	27665.1	154.7	73.7	E
04	Muestra 4	03/02/2022	210	151.90	301.3	2.0	1	18122	10/02/2022	7	28025	28290.9	156.1	74.3	E
05	Muestra 5	03/02/2022	210	150.40	301.4	2.0	1	17765.8	10/02/2022	7	27705	27967.9	157.4	75.0	E
06	Muestra 6	03/02/2022	210	150.80	302.1	2.0	1	17860.5	10/02/2022	7	27805	28068.9	157.2	74.8	E
PROMEDIO												158.1	75.3		

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Diagrama	Descripción
A		TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
B		TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
C		TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
D		TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1
E		TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 215097

ANEXO 22:

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EXPERIMENTAL (14 DIAS)



TESIS: RESISTENCIA A COMPRESIÓN $F_c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 21 ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	REGISTRO N°: TS-RAC-RC-04
SOLICITA: MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANI EUDES	PAGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA: Experimental

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	F_c (Kg/cm ²)	Díametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Díam	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kg)	Lectura Corregida (Kg)	f_{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	03/02/2022	210	150.40	300.3	2.0	1	17765.8	17/02/2022	14	34364	34689.5	195.3	93.0	E
02	Muestra 2	03/02/2022	210	149.90	300.8	2.0	1	17647.9	17/02/2022	14	34661	34989.3	198.3	94.4	E
03	Muestra 3	03/02/2022	210	151.20	301.5	2.0	1	17955.3	17/02/2022	14	34897	35227.5	196.2	93.4	E
04	Muestra 4	03/02/2022	210	151.30	301.5	2.0	1	17979.1	17/02/2022	14	34897	35227.5	195.9	93.3	E
05	Muestra 5	03/02/2022	210	151.80	301.5	2.0	1	18098.1	17/02/2022	14	35497	35833.2	198.0	94.3	E
06	Muestra 6	03/02/2022	210	150.20	301.5	2.0	1	17718.6	17/02/2022	14	34897	35227.5	198.8	94.7	E
											PROMEDIO	197.1	93.8		

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Diagrama	Descripción
A		TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas
B		TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base.
C		TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
D		TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1
E		TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219087

ANEXO 23:

ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EXPERIMENTAL (28 DIAS)



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos
Prestación de Servicios Generales

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN F'c = 210KG/CM2 CON CEMENTO SUSTITUIDO 9 POR CIENTO RELACIÓN 2-1	REGISTRO N° : TS-RAC-RC-06
ARCILLA DE PUCAPACHA Y CONCHA DE ABANICO, 2021	PAGINA N° : 01 de 01
SOLICITA : MENDOZA TAMARA ELMER ROSSVELT - RAMIREZ DE LA CRUZ DANIELEDES	
UBICACIÓN : Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	MUESTRA : Experimental

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
(ASTM - C39, MTC E704, NTP-339-034)

Item	Identificación y Características de la Probeta										Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Fecha de Muestreo	f _c (Kg/cm ²)	Diametro promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Relación Alt/Diám	Fact. Correc.	Área (mm ²)	Fecha de Rotura	Edad (días)	Lectura (Kgf)	Lectura Corregida (Kgf)	f _{oe} (Kg/cm ²)	%	Tipo de Rotura
01	Muestra 1	03/02/2022	210	150.70	301.2	2.0	1	17836.8	03/03/2022	28	42374	42774.8	239.8	114.2	B
02	Muestra 2	03/02/2022	210	151.60	301	2.0	1	18050.5	03/03/2022	28	42369	42769.8	236.9	112.8	B
03	Muestra 3	03/02/2022	210	151.40	300.7	2.0	1	18002.9	03/03/2022	28	43914	44329.3	246.2	117.3	E
04	Muestra 4	03/02/2022	210	150.80	300.7	2.0	1	17860.5	03/03/2022	28	43014	43420.8	243.1	115.8	E
05	Muestra 5	03/02/2022	210	151.60	300.7	2.0	1	18050.5	03/03/2022	28	42414	42815.2	237.2	113.0	E
06	Muestra 6	03/02/2022	210	151.70	300.7	2.0	1	18074.3	03/03/2022	28	42814	43219.0	239.1	113.9	E
PROMEDIO												240.4	114.5		

Descripción del tipo de rotura

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definidas en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>

Observaciones y/o recomendaciones:

Las muestras de probetas fueron proporcionadas por el cliente.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 214087

ANEXO 24:

PANEL FOTOGRAFICO

RECOLECCION, PROCESO Y ANALISIS

Selección de la zona para extracción de Arcilla de pucapacha

Datos de la Zona:

Ubicación : Pucapacha

Distrito : Cochabamba

Provincia : Huaraz

Departamento : Ancash

Elevación : 3.200 m.s.n.m

Este : 185305.09 Me

Norte : 8952961.13 Ms

Zona : 18L

Mapa: Ubicación de la Zona en donde se realizará la calicata para extraer

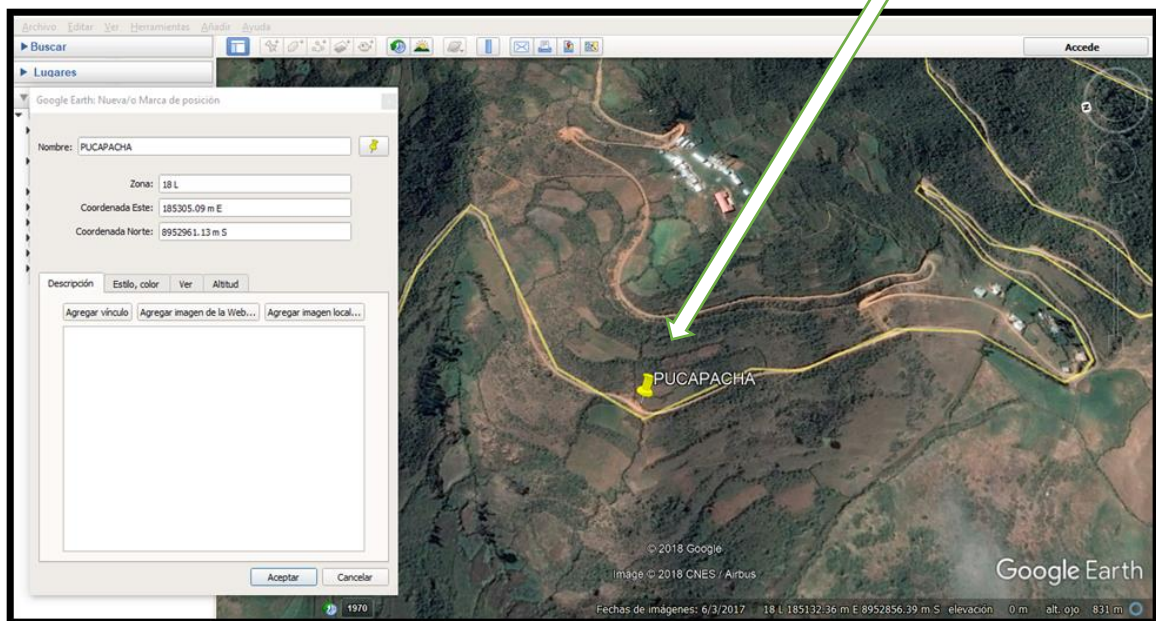




Figura N°01: Extracción de Arcilla de Pucapacha.



Figura N°02: Método de Cuarteo. Aproximadamente 60 kg.



Figura N°03: PRUEBA DE BOTELLADO,

Arcilla o Limo = 80.25%

Arena = 19.75%



Figura N°04: lavado de Arcilla de Pucapacha.



Figura N°05: Secado de Arcilla en temperatura del ambiente



Figura N°06: Pulverización de Arcilla de pucapacha



Figura N°07: Lavado de Concha de Abanico.



Figura N°08: Secado de Concha de Abanico.



Figura N°09: Pulverización de Concha de Abanico.

RECOLECCION DE LOS AGREGADOS

UBICACIÓN

Departamento : Ancash
Provincia : Santa
Distrito : Chimbote
Localidad : Chimbote

Ubicación: Panamericana Norte km 350

Propietario: Rubén Rodríguez Rodríguez.

Tiempo de Uso: 7 años (desde enero 2014).



Figura N° 10: Piedra Chancada.



Figura N° 11: Arena Gruesa



Figura N° 12: Ensayo de Granulometría Piedra Chancada



Figura N° 13: Ensayo de Granulometría Arena Gruesa



Figura N° 14: Ensayo de Contenido de Humedad Arena Gruesa



Figura N° 15: Ensayo de Contenido de Humedad Piedra Chancada



Figura N° 16: Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado de Piedra Chancada



Figura N° 17: Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado de Arena Gruesa



Figura N° 18: Ensayo de Gravedad Especifica y Absorción de Arena Gruesa y Piedra Chancada



Figura N° 19: Ensayo de Limite Liquido de Arcilla de Pucapacha

25-30	20-30	15-25
31 golpes	26 golpes	22 golpes



Figura N° 20: Ensayo de Limite de Plasticidad de Arcilla de Pucapacha



Figura N° 21: Ensayo de Limite Slump



Figura N° 22: Ensayo de resistencia a la compresión patrón



Figura N° 23: Ensayo de resistencia a la compresión Experimental