



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Resistencia a la compresión de un concreto
sustituyendo al cemento por vidrio molido y ceniza de
conchas de abanico – 2021”**

AUTORES:

Boyer Ruiz, Manuel Agustín (ORCID: 0000-0003-4149-6607)

Salinas Vega, Mirko (ORCID: 0000-0001-9984-0402)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA — PERÚ

2021

Dedicatoria

Quiero dedicarlo a Dios por darme la protección y ayuda espiritual para poder emplearlas para lograr este pasó.

A mis padres que siempre me apoyaron de manera incondicional, Agustina Vega que está a lado de Dios y siempre me dio su amor y apoyo incondicional y a mi padre Oscar Salinas por estar a mi lado siempre, así mismo a mi compañera de vida mi esposa Mercy García y a mis hijos Anghellina, Santiago, Antonella que son mi fortaleza y motivo para siempre salir adelante, a mis hermanas Miriam y Roxana por su apoyo este es un logro para todos ustedes puesto que ustedes creyeron en mí y yo les puedo dar esta satisfacción.

Salina Vega, Mirko

A mis queridos padres que siempre fueron un gran ejemplo a seguir de superación y a mi querida esposa Cecilia Ruiz Cornejo que siempre me respaldo en esta nueva etapa de mi vida y de mi carrera profesional brindándome su dedicación y su tiempo en las largas amanecidas que sirvieron para poder lograr todas mis metas y así mismo a mis hijos por ser el motor y motivo para poder seguir adelante, a pesar de todas las barreras que nos pone la vida.

Boyer Ruiz, Manuel

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por su compañía y el saber guiarme por el camino indicado y darme mucha fortaleza, paciencia y empeño que me serán útiles en mi vida profesional.

A todos los docentes que me brindaron su conocimiento para mi formación profesional y experiencias de vida que estoy seguro tendrán gran valor en el ejercicio de la profesión.

A mi asesor Dr. Atilio Rubén López Carranza, por tener siempre la disposición, paciencia y dedicación brindada para apoyarnos a lograr nuestro objetivo.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de	iv
contenido Índice	v
de tablas Índice de	vi
figuras Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variable y Operacionalización	27
3.3 Población, muestra y muestreo	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.5 Procedimiento	31
3.6 Método de análisis de datos.....	32
3.7 Aspectos Éticos.....	32
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla N° 01: componentes químicos principales del cemento	17
Tabla N° 02: componentes químicos del cemento y su porcentaje según rangos.....	17
Tabla N° 03: componentes químicos del cemento Pacasmayo tipo I	18
Tabla N° 04: Composición química de vidrio reciclado.	21
Tabla N° 05: Características físicas organolepticas de concha de abanico.....	21
Tabla N°06: Resultados de la Espectrometría de Fluorescencia de rayos X	22
Tabla N° 07: Días de curado	25
Tabla N° 08: Técnicas e instrumento de investigación.....	30
Tabla N° 09: Comparativo de composición química entre vidrio y ceniza de concha de abanico	34
Tabla N° 10: resultados del ensayo de alcalinidad (pH).....	34
Tabla N° 11: Ensayo de ruptura de probeta patron	35
Tabla N° 12: Ensayo de ruptura de probeta experimental (3% vm + 9% cca)	36
Tabla N° 13: Ensayo de ruptura de probeta experimental (5% vm + 15% cca)	37
Tabla N° 14: Resumen de tenacidad a la compresion en las probetas patron y experimental	38
Tabla N° 15: Tenacidad de concreto con porcentajes de sustitución del cemento.....	41
Tabla N° 16: Cálculo de la ANOVA para verificari las diferencias entre las imedias de las tenacidades a la compresióni de las probetas de concreto.....	41
Tabla N° 17: Relación agua-cemento	48

Índice figuras

Figura 1: Caparazón de concha de abanico, menor dimensión 8.00 x 8.50 cm.....	22
Figura 2: Caparazón de concha de abanico, menor dimensión 12.00x12.50 cm.....	22
Figura 3: Producción de conchas de abanico por regiones.....	23
Figura 4: Curva de pérdida de masa – Análisis termogravimétrico.....	33
Figura 5: Curva calorimétrica – Análisis termogravimétrico DSC.....	33
Figura 6: Resistencia promedio a los 7,14,28 días de las probetas patrón.....	39
Figura 7: Resistencia promedio a los 7,14,28 días de las probetas experimentales Al 3% VM+ 9% CCA.....	40
Figura 8: Resistencia promedio a las 7,14,28 días de las probetas experimentales Al 5% VM + 15% CCA.....	40
Figura 9: Resistencia promedio del diseño patrón y experimental al,3%VM+9%CCA, 5%VM +15% CCA.....	41
Figura 10: Resistencia promedio del diseño patrón y experimental al 3%VM +9% de CCA, 5% VM+15% CCA.....	41
Figura 11 y 12: Se realizo la visita a la cantera para recolectar la muestra del agregado.....	70
Figura 13: Se realizo la recolección de agregado grueso.....	71
Figura 14: Se realizó la recolección del agregado fino.....	71
Figura 15: Se realizo la recolección de concha de abanico.....	72
Figura 16: Se realizo la limpieza de la muestra recolectadas de la concha de abanico.....	72
Figura 17 y 18: Se realizo el lavado de las muestras recolectadas de la concha de abanico.....	73
Figura 19: Se observa el secado al ambiente de las muestras recolectadas De la concha de abanico	74
Figura 20 y 21: Se observa el proceso de molienda de las muestras recolectadas De la concha de abanico.....	75
Figura 22: Producto final de la molienda de la concha de abanico.....	75
Figura 23: Se realizo la recolección de la muestra de vidrio reciclado.....	76
Figura 24: Se realizo la limpieza de vidrio reciclado.....	76
Figura 25: Se observa el vidrio reciclado limpio y listo para el proceso de molienda.....	77
Figura 26 y 27: Se observa el vidrio reciclado limpio y listo para el proceso de Molienda.....	78

Figura 28: Se observa el producto final del proceso de molienda.....	78
Figura 29: Se realizo la prueba de slump (cono de Abrams)	79
Figura 30: Se realizo el llenado de probetas del patrón y las muestras experimentales.....	80
Figura 31: Se procedió al desencofrado de probetas del patrón y Las muestras experimentales.....	80
Figura 32: Se procedió al desencofrado de probetas del patrón y Las muestras experimentales.....	81
Figura 33: Se observa las muestras separadas por grupos experimentales 7 días para el ensayo de rotura de probetas	81
Figura 34: Se observa la muestra separada por grupos experimentales a los 14 días para el ensayo de rotura de probetas.....	82
Figura 35: Se observa la muestra separada por grupos experimentales a los 28 días para el ensayo de rotura de probetas.....	82
Figura 36: Se observa las muestras siendo pesadas por grupos experimentales A los 7,14,28 días antes del ensayo de rotura de probeta.....	83
Figura 37, 38 y 39: Se observa las muestras siendo medidas por grupos experimentales A los 7,14, y 28 días antes del ensayo de rotura de probeta.....	84

Resumen

El presente proyecto tiene por objetivo determinar la resistencia a la compresión de un concreto al sustituir al cemento por Vidrio Molido y Ceniza de Concha de Abanico para poder obtener una buena resistencia de 210 kg/cm².

Se desarrolló de acuerdo con la problemática de los residuos sólidos y desechos marinos, en la cual una de las opciones era de estudiar la posibilidad de la reducción de residuos mediante la reutilización.

El método que se empleó es la experimentación, la preparación de las muestras experimentales se efectuó sustituyendo al cemento (3% VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA); en la concha de abanico se lavó, seco y se molió en forma artesanal, se activó en forma térmica en una mufla; el vidrio se recicló y luego molió, se pasó por la malla # 200 y así posteriormente se realizó el análisis de la composición química mediante el ensayo de Fluorescencia de Rayos.

Se elaboró los diseños de probetas patrón y luego se hizo la ruptura de las probetas a los 7, 14 y 28 días.

Los resultados que se obtuvieron del ensayo a la compresión al 3%VM + 9%CCA a los 7 días = 149.90 kg/cm² (71.38%), 14 días = 174.71 kg/cm² (83.20%), 28 días = 194.48 kg/cm² (92.61%).

Así como también 5%VM + 15%CCA a los 7 días = 154.95 kg/cm² (73.78%), 14 días = 178.16 kg/cm² (84.84%), 28 días = 194.39 kg/cm² (92.57%), lo cual sus resultados si cumplieran, pero no en un rango que uno requiere.

Palabras claves: Concreto, Resistencia a la compresión, Vidrio

ABSTRACT

The purpose of this project is to determine the compressive strength of a concrete by replacing cement with Ground Glass and Fan Shell Ash to obtain a good resistance of 210 kg/cm².

It will be developed according to the problem of solid waste and marine debris, in which one of the options was to study the possibility of waste reduction through reuse.

The method used is the experimentation, the preparation of the experimental samples will be carried out replacing the cement (3% VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA); in the fan shell, it will be washed, dried and made in an artisanal way, it will be thermally activated in a muffle; the glass will be recycled and then ground, passed through the #200 mesh and then the chemical composition analysis will be carried out

The standard test tube designs will be developed and then the test pieces will be broken at 7, 14 and 28 days.

The results that would be obtained from the compression test at 3% VM + 9% CCA at 7 days = 149.90 kg / cm² (71.38%), 14 days = 174.71 kg / cm² (83.20%), 28 days = 194.48 kg / cm² (92.61%).

As well as 5% VM + 15% CCA at 7 days = 154.95 kg / cm² (73.78%), 14 days = 178.16 kg / cm² (84.84%), 28 days = 194.39 kg / cm² (92.57%), which their results if met, but not in a range that one requires.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, Glass

I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales problemáticas ambientales que enfrenta la ciudad de Chimbote y nuestra Bahía es la contaminación por residuos sólidos de conchas de abanico que se ha vuelto perjudicial por temas medioambientales ya que se acumula en exceso en ciertas partes del litoral convirtiéndose en botaderos que representan un peligro inminente para la población vulnerable.

Por el momento, debido al alto costo de implementación de la construcción, se decidió implementar una mejor tecnología de tenacidad a la comprensión para el concreto. Así, por medio de esta tenacidad del hormigón al vidrio esmerilado y la carcasa en forma de abanico, obtenemos una metodología para mejorar la tenacidad. y la durabilidad a bajo costo y a la par también ayudaríamos a la disminución de la contaminación por acumulación de esta materia en nuestro litoral marino y los residuos sólidos. En 1864 fue incluido en las Aduanas, lo que en un instante dado fue nombrado como "Cemento Romano", este era de calidad hidráulica y fue hecho a inicios del siglo. En Lima en el año 1869 en proyectos de canalización este cemento fue empleado. En 1916 hubo un cambio en esta gran industria ya que se creó el Cemento Portland agregando la Cía. Nac. Y así comenzó la explotación de este material en las canteras que se encontraban.

En el actual proyecto se busca mejorar la tenacidad a la comprensión de un concreto para la construcción, ya sean químicas como la sustitución con materiales de préstamo, el cual es un recurso no renovable, y químicas, como el empleo de cal y sílice, siendo estas últimas alternativas más rentables económica y ambientalmente. Para ello se deben utilizar materiales nuevos y mejorados con propiedades mecánicas óptimas para mejorar el hormigón. Como ya es sabido las industrias que crean o realizan el cemento generan una excesiva contaminación del medio ambiente ya sea de manera directa o indirecta por la producción del cemento Portland, La industria del cemento se considera actualmente a nivel mundial uno de los mayores contaminantes del medio ambiente, especialmente el dióxido de carbono. En Perú, por ejemplo, la dispersión de CO₂ se ha incrementado en un 21% desde 1994 hasta el presente, debido a la producción continua en el sector de la construcción. (Sobre villa, 2016, p.1).

Se justifica económica, social, y ambiental, es que el diseño de hormigón es útil porque se utilizará menos cemento, por esta razón es disminuir la contaminación ambiental por los vidrios y las conchas de abanico que día a día son lanzados por la población.

Está destinado a ser utilizado ventajosamente para dichos residuos usándolo como una

tenacidad de hormigón, en la que se calcinan el vidrio esmerilado y las cenizas de la concha de abanico, luego se combinan con el hormigón, para ser evaluados mediante una prueba de esfuerzo.

La tenacidad a la compresión del hormigón en diversas disciplinas de la ingeniería, especialmente en la construcción, necesita mejorar las propiedades del hormigón. Por lo expuesto, a raíz de este problema, se formuló la siguiente incógnita: ¿En qué amplio o bajo espectro mejorara la tenacidad a la compresión de un concreto cambiando al cemento por vidrio molido y la ceniza de la concha de abanico, en cantidades (3% VM + 9% CCA) y (5% VM + 15% CCA)?

A continuación, se planteó la siguiente finalidad general: Hallar la tenacidad de un concreto sustituyendo al cemento por (3% VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA) vidrio molido y ceniza de concha de abanico. Para conseguirlo se asistió en estos objetivos específicos: Obtener la transformación mecánica y la calorimetría de la Concha de Abanico aplicando el ensayo Análisis Térmica Diferencial; Establecer la composición elemental del vidrio molido y Ceniza de Concha de Abanico por medio de la espectroscopia de rayos x; Obtener el potencial de hidrogeno de la muestra patrón y experimentales; Obtener la tenacidad del concreto de la muestra patrón y permutaciones a los 7, 14, 28 días y Analizar las diferencias entre resultados para su estadística. A consecuencia de la interrogante previamente realizada, se proyectó la siguiente hipótesis: Intercambiando las dosis de cemento por vidrio molido y ceniza de concha de abanico se lograría una tenacidad superior de un concreto $F'_{C} = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

II. MARCO TEÓRICO

Por otro lado, a nivel internacional se cuenta con Soliman, N; Omran, A; Tagnit-Hamou, A. (2019) “Efecto de la puzolana de vidrio esmerilado muy fino sobre las propiedades frescas y mecánicas del concreto de ultra alto desempeño” realizada en la Universidad de Sherbrooke - Estados Unidos, respectivamente. El propósito ha sido establecer el impacto del vidrio esmerilado ultrafino de puzolana ultra elevado rendimiento. El procedimiento de este análisis es empírico y se obtuvo una muestra de hormigón de elevado rendimiento por medio de la agregación de puzolana de vidrio bastante finamente molido. Como consecuencia, la puzolana vítrea bastante fina con una repartición de tamaño de las partículas de cemento 216 MPa para la mezcla de control (contenido en polvo de cuarzo al 100%).

Lian-Xin, L; Zheng, Y; Sun, P. (2019) “Coutilización de residuos de vidrio y polvo de vidrio en productos prefabricados de hormigón” realizado en la Universidad Politécnica de Hong Kong, China. Su principal objetivo es desarrollar un insumo de hormigón pre-elaborado respetuoso con el medio ambiente optimizando la aplicación de residuos de vidrio. Este procedimiento de indagación forma parte de la categoría de diseño empírico aplicado, en el cual la muestra de vidrio restante se toma como un añadido fino y parcialmente adherido como polvo de vidrio (GP) en el pavimento. Los instrumentos usados fueron paneles de ensayo de tenacidad a la compresión de hormigón estandarizado donde los resultados logrados fueron consistentes en tenacidad pese a que se usó cada vez más vidrio segmentado (GC) en la obra de los adoquines.

Cadme, C (2018) en su tesis titulada “Principios de básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones” – segunda etapa, Quito – Ecuador 2018, Es el objetivo principal de analizar el comportamiento del concreto, al reemplazar parte del peso de la buena colección de molienda en un porcentaje del 36% a través de la clasificación de vidrio con color (café transparente, café, verde y azul) para tener 21 tenacidades de MPa para Trasplante un compuesto entre el hormigón convencional y el concreto con la adición de vidrio de molienda y ayuda a usar materiales reciclables, con las pruebas realizadas en varios indicadores de concreto, los valores de la compresión de tenacidad para las edades de 7, 14 y 28 días, tracción indirecta,

curvas, cubos en un módulo de adherencia y grado elástico durante 28 días. Se permiten los resultados, especificamos que la mezcla basada en verde alcanza el nivel de tenacidad del diseño establecido en la compresión, la tracción indirecta. Por lo tanto, mezclado con verde es el mejor comportamiento verificado antes de que se mencionen los esfuerzos calificados, evitando que puede usar gafas verdes trituradas como un material para cultivar la construcción de construcción sostenible.

Alameida, J; Trujillo, C; Moya, J (2017) “Los fundamentos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la producción de hormigón” Quito: Universidad Central del Ecuador, Se tiene como objetivo principal estudiar los inicios de la construcción sostenible aprovechando el vidrio y ver su proceder para la preparación de hormigones, el porcentaje a usar es 30, 32, 34, 36, 38, 40 para $f'c=210$ kg/cm² la prueba se hizo a los 7, 14 y 28 días, y de allí se hizo la comparación el concreto tradicional y con adición de vidrio. Se concluye que todos los porcentajes el más eficiente fue el de 36 % con $f'c=210$ kg/cm² en 7 días, como reemplazo de agregado fino, dado que aumento la trabajabilidad y adherencia a sus componentes, es decir la tenacidad del hormigón se ve aumentando la edad del concreto.

Por último, Hongjian, D; Hwee, T (2017) “Properties of high volume glass powder concrete” realizada en la Universidad Nacional de Singapur, Singapur. El procedimiento de este análisis, de diseño empírico, se aplicó como una muestra captada de hormigón mezclado con polvo de vidrio suelto. Los resultados mostraron que el hormigón de cemento reemplazado por 15% y 30% de polvo de vidrio tiene la más grande ganancia de tenacidad y, por consiguiente, es la prioridad más baja.

Sin embargo, a nivel nacional, Carrero, L, Huamán, K, Suarez, G (2020) en su tesis de titulación “Análisis de la Influencia de la adición del vidrio reciclado molido en tenacidad a la compresión del concreto $f'c = 210$ Kg/cm², Moyobamba – 2020” realizada en la Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú. Su primordial objetivo ha sido decidir el impacto de la añadidura de vidrio reciclado sobre la tenacidad a la compresión del hormigón = 210 kilogramo / cm² El procedimiento usado en este análisis es el enfoque cualitativo, el nivel de correlación y el diseño

de correlación. El instrumento usado ha sido la guía para el estudio de documentos, sin embargo, los resultados de este análisis indicaron que el vidrio reciclado desde cal sodada y sílice exógena 7% en vez de añadido fino, es resistente al más grande desgaste del concreto compactado, comparativamente con lo demás de predicados, realizando más posible su uso que los accesorios de 30% y 15%, valores más cercanos al porcentaje óptimo.

Según, Camac, J (2020) en su tesis “Influencia al adicionar vidrio de sosa, cal y sílice en la tenacidad del hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ” realizada en la Universidad Peruana los Andes, Huancayo – Perú. Es un objetivo común de decidir el propósito para evaluar su funcionamiento en recursos estructurales. $= 210$ kilogramo / cm^2 de acuerdo con el procedimiento ACI, con una conjunción de gafas de refrescos, cal y sílice a la rapidez del 2%, 5% y 7%, así como el concreto del líder sin la conjunción de una de las cosas que es esto. Es combinar el 7% de la sílice de refrescos, limón y vidrio, que se recolecta mejor en la prueba de tenacidad, incrementando a $AF 'C = 342$ kilogramo / cm^2 , esto provoca que la conducta concreta sea aceptable y autorizado por las reglas técnicas del peruano.

Cueva, D (2019) en su tesis de titulación “Aplicación de vidrio triturado en sustitución de árido grueso para hormigón diseño $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ en el distrito de La Victoria - Chiclayo” realizada en la Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú. Su objetivo general es utilizar vidrio triturado en vez de añadido grueso para diseñar la mezcla de concreto $fc = 210$ kilogramo / cm^2 . Este procedimiento de inspección es para probar y muestrear concreto estándar con 0% de añadido y probar concreto con 10%, 15% y 20% de triturado. De acuerdo con el impacto, la suma de un 12,5% de vidrio triturado logró una tenacidad de 282,3 kilogramo / cm^2 frente al hormigón estándar de 210 kilogramo / cm^2 , lo cual convierte al vidrio en un óptimo material para incrementar la tenacidad del hormigón prensado.

Castillo, W; Quispe, J (2019) tesis titulada “Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita” , Mediante un método empírico, en el que el objetivo es analizar las propiedades del hormigón mediante sustitución parcial del cemento Wari tipo I por vidrio transparente y / o cuarzo de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% en peso para obtener un tirón de 210 kg / cm^2 , para

hacer una comparación entre el hormigón estándar y el hormigón en el que el cemento se sustituye por vidrio transparente y / o cuarzo y al mismo tiempo contribuir al uso de materiales reciclables como el vidrio, gracias a las pruebas realizadas. Sobre diferentes mezclas de muestras de hormigón se obtienen valores de tenacidad a la compresión a los 3 años, 7, 14 y 28 días, así como ensayos de flexión indirecta y tracción a los 28 días.

Los resultados obtenidos permitieron indicar que la mezcla en la que se reemplazó el 5% del cemento por vidrio esmerilado nos permitió obtener mejores propiedades del hormigón en su tenacidad de diseño en el período temprano, así como brindar una mejor trabajabilidad y adherencia de sus componentes. Por lo tanto, el vidrio esmerilado al 5% se puede utilizar como material que contribuya al desarrollo de la construcción sostenible.

Paredes, A (2019), “Análisis de la tenacidad a la compresión del hormigón con vidrio reciclado molido $F'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ ” elaborada en la Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto – Perú, Su principal objetivo es analizar la tenacidad a la compresión del hormigón $F_c = 210 \text{ kg / cm}^2$ mezclado con vidrio reciclado triturado, sustituyendo la densidad ponderal de los áridos finos en un 15%, 20% y 25% respectivamente. Compare el concreto normal con otros tipos de concreto para agregar vidrio reciclado triturado. Se aplica método de investigación y diseño experimental, tomar hormigón a $5^\circ \text{ C} = 210 \text{ kg / cm}^2$, agregar 15%, 20% y 25% vidrio reciclado triturado, tiempo de curado 7 días, 1 día y 28 días. El instrumento utilizado es el papel estándar de prueba de tenacidad a la compresión del hormigón. Como resultado, al agregar 15% vidrio reciclado triturado en lugar del peso del agregado fino, se obtuvo una tenacidad a la compresión de 22.18 kg / cm^2 en comparación con el concreto estándar de 210 kg / cm^2 y los estudios incluyeron el porcentaje.

Por otro lado, Obando, A (2016). “Evaluación de la tenacidad mecánica del concreto incorporando vidrio reciclado como agregado fino en muros de defensa ribereña en Trujillo” [en línea]. (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2016. El objetivo es evaluar las propiedades mecánicas de la mezcla de concreto agregando vidrio reciclado para reemplazar una cierta proporción de agregado fino. Este método de investigación se incluye en la categoría de diseño y aplicación de prueba, que utiliza una muestra de

hormigón estándar sin vidrio reciclado, así como una muestra de prueba que consiste en vidrio reciclado. El instrumento utilizado es la placa estándar para probar la tenacidad a la compresión del hormigón.

Como antecedentes locales tenemos, Julián, C (2018), en su artículo titulado: "La concha de abanico como material multifuncional en la purificación del agua", realizado en ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C, sintonización del residuo calcáreo del alojamiento del soplador, a 800 ° C durante 1 h 30 min, y también se determinó que la muestra se molió en un mortero y luego se tamizó para obtener partículas más pequeñas de 76 μm . Luego, mediante pruebas de fluorescencia de rayos X (XRF) y difracción de rayos X (XRD), pude distinguir el polvo activado de la cal en la carcasa del ventilador y obtuve un alto contenido cristalino y una pureza de 97,7 3% de óxido de calcio

En lo que respecta a concha de abanico encontramos trabajos relacionados como el de Julián et. al. (2015). ¿Qué nos dice esto en su investigación basada en la determinación de la tenacidad a la compresión del hormigón? Para ello se basó en sustituciones de cemento separadas al 5%, 10% y 15% para cada uno de los materiales estudiados, incluido el residuo de Coquille SaintJacques cocido a 900 ° C durante h. El mejor resultado fue un reemplazo del 5%, dando una tenacidad media de 28 días con una tenacidad media de 298,63 kgf / cm². Al reemplazar la décima carcasa del ventilador, la tenacidad promedio fue de 250,93 kgf / cm². Al reemplazar la carcasa del ventilador de 15% se logró una tenacidad promedio de 261,59 kgf / cm².

Flores, L, Mazza, J (2014), "Utilización de residuos de conchas de abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto", realizada en la Universidad del Santa, Nuevo Chimbote, El principal objetivo de este estudio es experimental. Concluyeron que para el diseño $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$, con la adición de 5, 10 y 15% de RCCA, exhibió propiedades de tenacidad mejoradas en comparación con las mezclas de concreto convencionales (según modelo), 7.70% más. La tenacidad ideal es 5,8 % (modelo), alto que. La tenacidad ideal es 9. 8% y 2.06% respectivamente.

En Perú, durante la última década, las vieiras se han convertido en uno de los moluscos más importantes para la exportación con gran variación de tamaño. Para reducir los graves problemas ambientales, en la región de Sichora, la producción local representa el 80% de la producción nacional, con alrededor de

15 plantas de procesamiento. Cada año se acumulan unas 25.000 toneladas de desechos de ostras.

Asimismo, A nivel local, la cultura de Shell Fan Ha creado una serie de impactos ambientales negativos en la ecología de la Bahía de Samanco y las áreas costeras de Casma, que se está mejorando con prácticas insostenibles de eliminación de desechos. En lugares inapropiados, suelen lanzar el mismo campo cultural o alrededor de los bancos. Esto hace que la materia orgánica aumente y, por lo tanto, el limo puede afectar a las plantas.

Los beneficios sociales son los mismos, pero en menor proporción, el residuo generado por la quema de carbón pigmentado.

Debes saber que hay muchos Botes de Basura cerca de Chimbote que se pueden recoger fácilmente en el Barrio Samanco, por otro lado, el impacto ambiental negativo generado es muy alto.

Benítez, C. (2011) "Sustitución parcial del cemento por residuos calcáreos de *argopecten purpuratus* (conchas de abanico) en mezclas de concreto", su presente Estudio de los resultados del uso de (carcasa del ventilador). Se utiliza para reemplazar el 5% del cemento Portland de grado comercial 1 en el diseño de mezclas de concreto. Se mide la tenacidad a la compresión de las mezclas de hormigón resultantes durante 7, 14 y 28 días de fraguado. A los 28 días, la concentración de las mezclas de referencia y de reemplazo excedió la tenacidad de diseño en 210 kg / cm² y alcanzó un valor de 273,37 kg / cm² para el estándar y 225,83 kg / cm² para el estándar. Entonces, decidí que podía hacer uso de los desechos de piedra caliza de la carcasa del ventilador en beneficio de la industria de la construcción, reducir los costos y reducir la contaminación ambiental. Podemos decir que el hormigón es una mezcla formada por cemento, áridos, agua y eventualmente aditivos, en las proporciones correctas para obtener propiedades predeterminadas, y sus propiedades del hormigón confirmadas según Frederick S. (1992)

Según la Norma ACI 318 Nos dice que para elegir una mezcla de concreto óptimo, siga los siguientes pasos: Determine la desviación estándar de la muestra, determine la tenacidad a la compresión promedio requerida, la tenacidad de compresión de 28 días es la medición más común de este activo. También podemos decir que el cemento se obtiene de un pulverizador de

clinker, producido por la mucosa con la fusión joven de la piedra caliza y los materiales de arcilla. Gonzales, S (2012)

Tabla N° 01: componentes químicos principales del cemento

%	COMPONENTE QUIMICO	PROCEDENCIA USUAL
95%<	Oxido de calcio (CaO)	Rocas Calizas
	Oxido de Silice (SiO ₂)	Areniscas
	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	Arcillas
	Oxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	Arcillas, Mineral de Hierro, pirita
5%<	Oxido de Magnesio, Sodio, potasio, titanio, azufre, fósforo y magnesio	Minerales Varios

Tabla N° 02: componentes químicos del cemento y su porcentaje según rangos

COMPUESTO	PORCENTAJE	ABREVIATURA
(CaO)	61% - 67%	C
(SiO ₂)	20% - 27%	S
(Al ₂ O ₃)	4% - 7%	A
(Fe ₂ O ₃)	2% - 4%	F
(SO ₃)	1% - 3%	
(MgO)	1% - 5%	
(K ₂ O Y Na ₂ O)	0.25% - 1.5%	

Fuente: Teodoro E. 1997

Tabla N° 03: componentes químicos del cemento Pacasmayo tipo I

Componentes	Cementos Pacasmayo Tipo I
Oxido de Sílice	20.5%
Oxido de Hierro	5.14%
Oxido de Aluminio	4.07%
Oxido de Calcio	62.92%
Oxido de Magnesio	2.10%
Oxido de Azufre	1.83%
Perdida de Calcinación	1.93%
Residuo Insoluble	0.68%
Cal Libre	1.10%
Alcalis	0.22%
Silicato Tricalcico	44.70%

Fuente: IECA, 2013

CURADO

Forma un suministro de agua adicional. Por otro lado, el cemento con el agua, cuando se mezclan, ocupan un espacio inicial constante y tienden a llenarse paulatinamente de productos de hidratación (lagos). (Wikipedia, 2017).

VIDRIO

VIDRIO RECICLADO

El vidrio es una sustancia dura y quebradiza, generalmente transparente, con un brillo distintivo, insoluble en la mayoría de los objetos conocidos y fundible a altas temperaturas. Está hecho de una combinación de sílice con potasa o sosa y pequeñas cantidades de otras bases, y se produce comúnmente en hornos y crisoles. El vidrio es un material que, por sus propiedades, se puede restaurar fácilmente. En concreto, el vidrio es 100% reciclable, lo que significa que a partir de un cartón usado podemos fabricar uno nuevo o bien, productos que pueden tener las mismas características que el primero. Esta facilidad de reutilización del vidrio abre muchas posibilidades para que la sociedad y las agencias reguladoras relevantes se autorregulan fácilmente en beneficio de su medio ambiente. Otra definición de vidrio. El vidrio es un material que se obtiene fundiendo compuestos inorgánicos a altas temperaturas y enfriando la masa resultante a un estado duro y no cristalino. El componente principal del vidrio es la sílice (SiO₂). La sílice sola sería un vidrio ideal para muchas aplicaciones, pero

las altas temperaturas requeridas para la fusión y las dificultades para formar han limitado su uso en ciertas aplicaciones específicas. Para reducir el punto de fusión de la sílice es necesario utilizar un fundente, y para ello se utiliza óxido de sodio (Na_2O). El complejo $\text{SiO}_2\text{Na}_2\text{O}$ es soluble en agua, se le agrega un tercer elemento, óxido de calcio (CaO), lo que le da al vidrio la estabilidad química necesaria.

RECICLAJE DE VIDRIO

El vidrio es 100% reciclable y no hay pérdida de material en el proceso de fundición. Por cada tonelada de fragmentos de vidrio limpios, agrega una tonelada de vidrio nuevo. Además, ya no se utilizan 1,2 toneladas de materias primas. La inclusión de carcasas en el proceso de producción de vidrio convencional reduce en gran medida los costos de producción. (casco = pedazos de vidrio roto o frascos). En términos de fueloil y electricidad, solo en la producción, por 10' de vidrio molido en la mezcla, se ahorraron 2.5' de la energía requerida para la fusión en alto horno. Las vitrinas provienen principalmente se reutiliza en la propia fábrica sin más procesamiento, ya que su calidad y composición son bien conocidas. La caja de vidrio exterior creada tiene muchos orígenes diferentes. La fuente de la capa exterior de vidrio es principalmente por los usuarios y el procesamiento de todo tipo de productos de vidrio. Para la basura doméstica la situación es muy complicada, no siempre es posible conocer el origen y composición química de cada vaso encontrado. En este caso, la mejor solución es separar y clasificar el vidrio por producto y luego señalar su destino. Algunos procesos de fabricación de vidrio pueden utilizar solo la carcasa de vidrio creada internamente (por ejemplo, vidrio plano). En otras industrias del vidrio, se puede utilizar una cierta cantidad de capa exterior. (por ejemplo, envases de vidrio).

CARACTERÍSTICAS

La tenacidad mecánica de cualquier producto de vidrio depende en gran medida del estado de su superficie. El daño físico, los rayones y el ataque químico reducen su fuerza hasta tal punto que es difícil indicar el valor exacto.

Teóricamente, la tenacidad a la tracción del vidrio plano es de 10,000 lb / in² (703.08 kg / cm²), pero para propósitos prácticos y las razones anteriores, solo debe considerarse un valor teórico.

Esta recomendación se debe a las deficiencias que pueden surgir en el manejo, corte e instalación del vidrio, que pueden debilitar la tenacidad del vidrio en cualquier momento.

La tenacidad a la compresión es aproximadamente 10 veces la tenacidad a la tracción; Sin embargo, debido a la naturaleza frágil del vidrio, la rotura casi siempre ocurre debido a las fuerzas de tracción.

USOS

El utilizar el vidrio reciclado como aditivo de cemento a generalizado y se están realizando investigaciones a gran escala en la Universidad de Columbia en la ciudad de Nueva York. Esto mejora la apariencia estética del cemento. Como se estudió, agregar vidrio al cemento aumenta la tenacidad y la tenacidad del cemento, así como el aislamiento. Los mercados secundarios para el reciclaje de vidrio pueden incluir:

PRODUCTOS DE AISLAMIENTO

- Artículos sanitarios de vidrio cerámico
- Vidrio para fabricar ladrillos
- Hierba de vidrio sintético
- Gimnasio para bunkers de golf
- Fregaderos y encimeras de cocina
- Sistema de purificación de agua
- Vidrio como abrasivo
- Vidrio como sintético en materiales de construcción

PRODUCCIÓN

Nacional

En Perú se recicla unos 65 millones de kilos de vidrio

Local

En Chimbote se recicla unos 15 millones de kilos de vidrio.

ACCESIBILIDAD

El lugar donde tuve acceso al vidrio reciclado fue en Nuevo Chimbote, en almacenes que se encuentra ubicado en Av. Brasil.

Tabla N° 04: Composición química de vidrio reciclado.

Composición química del vidrio reciclado	
contenido	Vidrio
SiO ₂	72.5
CaO	9.7
Al ₂ O ₃	0.4

CONCHA DE ABANICO

La vieira es una especie de molusco filtro de dos conchas, compuesta de carbonato cálcico.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CONCHA DE ABANICO

En términos de composición, la carcasa representa el 70% y el cuerpo blando o la pulpa representa un promedio del 30% del peso corporal total de la concha de abanico.

Tabla N° 05: Características físicas organolépticas de concha de abanico

Peso total promedio (g)	Peso promedio del cuerpo blando (g)	Peso promedio de la valva o concha (g)	Talla promedio concha (mm)	% promedio de la valva
88.09	27.37	60.72	76.76	67.10

Quema o calcinación: Este proceso se realiza en un silenciador con capacidad hasta 1200 ° C en el laboratorio Geoconstrucciones Fenix SAC, proceso Este se realizó durante 3 horas a una temperatura constante de 870 ° C, según lo especificado por nuestras pruebas ATD. Luego fue trasladado a la UNMSM para espectroscopia de rayos X.

Tabla N°06: Resultados de la Espectrometría de Fluorescencia de rayos X

Oxido	% masa	Normalizado
Al ₂ O ₃	9.898	10.172
SiO ₂	0.474	0.487
Fe ₂ O ₃	0.019	0.020
K ₂ O	0.007	0.007
CaO	86.688	89.074
Cr ₂ O ₃	0.007	0.008
MnO	0.005	0.005
Ni ₂ O ₃	0.005	0.005
CuO	0.006	0.006
ZnO	0.012	0.013
Rb ₃ O	0.008	0.008
SrO	0.177	0.182
ZrO	0.013	0.013
Total	97.310	100

COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA CONCHA DE ABANICO

El caparazón en forma de abanico alcanza la madurez reproductiva cuando alcanza los 65 mm de tamaño a los 305 o 365.

Fases de la concha:

larva, juvenil y adulto.

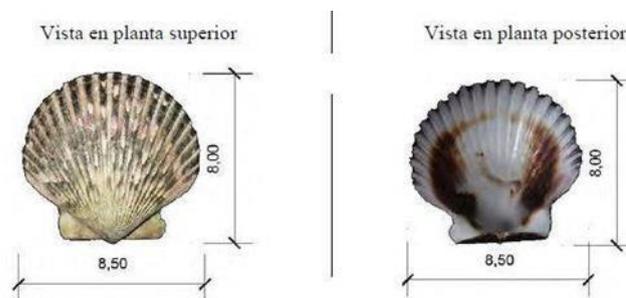


Figura 1: Caparazón de conchas de abanico, menor dimensión: 8.00 x 8.50 cm.



Figura 2: Caparazón de conchas de abanico, menor dimensión: 12.00 x 12.50 cm.

MULTIPLICACIÓN DE CONCHAS DE ABANICO EN EL PERÚ

En Perú, puede encontrar cubiertas de abanicos de Paita en Hilo, sin embargo, la recolección de abanicos está muy concentrada en las regiones de Piura y Ancash, como se muestra en la tabla. Cabe señalar que en 2009, la región Ancash fue la principal zona de recolección de vieiras.

Figura 3: Producción de conchas de abanico por regiones



La franquicia mínima para un proyecto rentable de cultivo de abanicos es de 80 a 100 hectáreas de cultivo. A marzo de 2011, existen alrededor de 60 empresas especializadas en la producción de cobertores de abanicos en aproximadamente 2,000 hectáreas de cultivo, aún hay más de 5,000 hectáreas disponibles para el desarrollo de la acuicultura entre Piura y Samanco. (Chimbote).

En el año 2013 cosecharon 55.096 toneladas al año, mientras que en el año 2014 hubo una fuerte caída en la región de Piura, que tuvo una caída del 23% llegando a cosecharse 42.807 TM, esta caída fue compensada parcialmente por el aumento del 8.19% de la cosecha en la región Ancash.

ACCESIBILIDAD

A nivel Local: Los residuos calcáreos de la concha de abanico se colectaron de la empresa Cultimarine S.A.C ubicado en la Samanco.

Procedimiento de los ensayos a aplicarse:

CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E 108-ASTM D2216)

La humedad del suelo o el contenido de agua es la relación, expresada como porcentaje en peso de agua con respecto al peso del suelo seco. Esta prueba

se realiza determinando la masa del líquido perdido.

La humedad se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de humedad} = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{Peso de suelo secado al horno}} \times 100$$

Conocer el contenido de humedad natural del suelo no solo permite indicar de antemano el tratamiento a aplicar durante la construcción, sino también estimar su posible comportamiento, como sustrato, porque si el contenido de agua natural del suelo es cercano. hasta el límite líquido, es casi seguro que se trata de un suelo muy sensible, y si, por el contrario, el contenido de agua se acerca al límite plástico, podemos predecir que el suelo funcionará bien. (Montejo Fonseca, 2002).

Procedimiento del proceso de prueba:

ANÁLISIS TÉRMICO DIFERENCIAL

En el Análisis Térmico Diferencial (DTA), tanto la muestra como el material de referencia están sujetos a cambios de temperatura, siendo térmica, física y químicamente inertes. Estas mediciones se pueden realizar en condiciones ambientales o en un entorno controlado. Se trata, en principio, de una técnica cualitativa que nos permite detectar procesos endotérmicos o exotérmicos que ocurren en nuestra muestra e indicar la temperatura a la que se producen estos cambios de energía. Con la calibración adecuada del instrumento, es posible convertir DTA en una tecnología semicuantitativa para obtener información sobre la cantidad de calor involucrada en los procesos.

ENSAYO DE ESPECTROSCOPIA DE RAYOS X

Las técnicas de La fluorescencia de rayos X (XRF) es utilizada para indicar las concentración de elementos químicos en diferentes tipos de muestras. El análisis de la composición de la muestra con espectrometría XRF se realiza en muchos campos de investigación.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Según Carrasco (2019), La idealización de muchos tipos de ensayos de investigación es ampliar los datos teóricos, sin centrarse principalmente en los casos posibles.

Se aplica el tipo de estudio, porque los resultados obtenidos se utilizarán para resolver problemas relacionados con la construcción, especialmente la tenacidad a la compresión del hormigón, explicando cómo se comporta al desplazarse una alta concentración de óxido de silicio y carbonato de calcio.

Diseño de Investigación:

Esta investigación correspondería al diseño experimental a nivel de Estándar de Prueba, ya que la variable independiente que sufre un cambio o manipulación alternativa de cemento por el (3% VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA) teniendo como un alto contenido de Oxido de Sílice y Carbonato de calcio. En la cual vamos a comparar 2 grupos: Grupo Control y Grupo Experimental, para la cual usaremos el ensayo de Compresión de probetas y comparar los resultados de la mezcla.

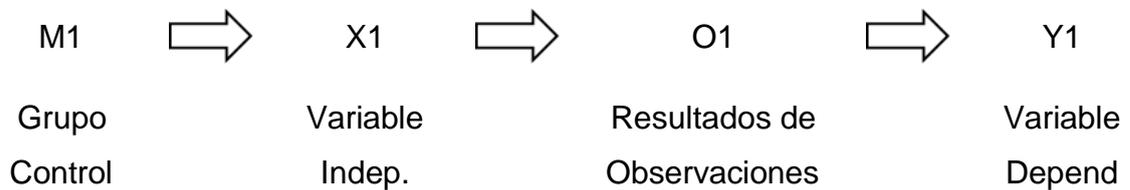
DISEÑO EXPERIMENTAL:

Tabla N° 07: Días de curado

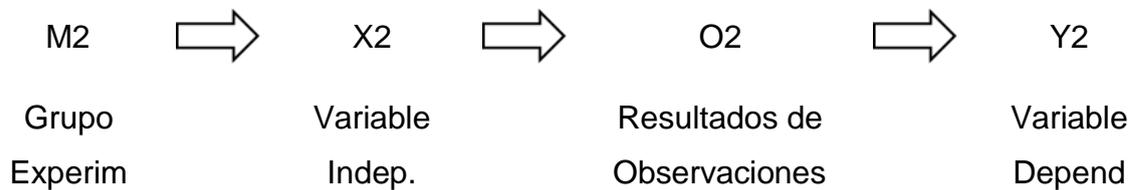
"RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHA DE ABANICO"			
DIAS DE CURADO	Muestra Patrón	Muestra experimental 3% Vidrio molido + 9% Ceniza de Concha de abanico	Muestra experimental 5% Vidrio molido + 15% Ceniza de Concha de abanico
7d			
			
			

14d			
			
			
28d			
			
			

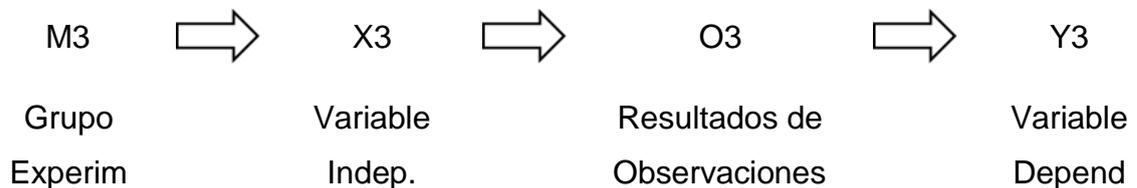
Diseño de la investigación con el siguiente esquema:



Diseño de mezcla de manera convencional



Diseño de mezcla de manera exper. sust. Al cemento (3% VM + 9% CCA)



Diseño de mezcla de manera exper. sust. Al cemento (5% VM + 15% CCA)

Dónde:

Grupo de Control

M1: muestra de probetas de concreto sin modificación.

Grupo experimental:

M2: muestra de concreto modificado sustituyendo al cemento por (3% VM + 9% CCA).

M3: muestra de concreto modificado sustituyendo al cemento por (5% VM + 15% CCA).

X1: variable independiente. Diseño de mezcla no modificado.

X2: Variable independiente. Dosificación de mezcla sustituyendo al cemento por (3% VM + 9% CCA).

X3: Variable independiente. Dosificación de mezcla sustituyendo al cemento por (5% VM + 15% CCA).

O1: Resultados (observaciones) diseño de mezcla no modificado.

O2: Resultados (observaciones) mezcla sustituyendo al cemento por (3% VM + 9% CCA).

O3: Resultados (observaciones) mezcla sustituyendo al cemento por (5% VM + 15% CCA).

Y1: Variable dependiente. Resistencia a la compresión no modificada.

Y2: Variable dependiente. Resistencia a la compresión al sustituir (3% VM + 9% CCA).

Y3: Variable dependiente. Resistencia a la compresión al sustituir (5% VM + 15% CCA).

3.2 Variable y Operacionalización

3.2.1 Variable dependiente cuantitativa: Resistencia a la compresión del concreto

Definición Conceptual:

Se define como la medida más grande de la resistencia a la carga axial de una muestra de hormigón. Normalmente se muestra (kg/cm²), (MPa) o (lb/pulg² o psi) (Concretos, 2011).

Definición Operacional

Este procedimiento mide la calidad del hormigón, que es la capacidad de una estructura para soportar o deformarse bajo tensión.

Dimensiones e Indicadores

Kg/cm²

Escala de Medición

Su escala de medición fue razon.

3.2.2 Variable independiente cuantitativa: Sustituyendo al 3%, 5% de vidrio molido y 9%, 15% de ceniza de concha de abanico.

Definición Conceptual

La sustancia transparente tiene las características de dureza, hecha por arena de sílice. (Hasanuzzaman, Rafferty, Sajiay Olab, 2016, p. 1).

Definición Operacional

Se analizó la influencia de los diversos porcentajes de sustitución de vidrio molido y ceniza de concha de abanico.

Vidrio molido que al moler se obtiene un sub producto con características puzolanico que contiene sílice.

Ceniza de concha de abanico que contiene características y propiedades elevadas en calcio, ambas características similares al cemento.

Dimensiones e Indicadores

Dimensiones

- Diseño de concreto (patrón): es una muestra representativa del concreto.
- Sustitución del 3% de vidrio molido y 9% de ceniza de concha de abanico.
- Sustitución del 5% de vidrio molido y 15% de ceniza de concha de abanico.

Indicadores

- Proporción de 3% y 5% vidrio molido respecto al peso del concreto.
- Proporción del 9% y 15% ceniza de concha de abanico al peso del concreto.

Escala de Medición

Su escala de medición fue nominal.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Para este estudio, el grupo de investigación es un conjunto de muestras y muestras experimentales con un diseño de hormigón $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, utilizando vidrio esmerilado y ceniza de concha de abanico en lugar de cemento.

3.3.2 Muestra

Incluye un pequeño conjunto de modelos de concreto basados en poblaciones (muestras cilíndricas), necesarios para nuestras pruebas en el laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A: C; Para fijar la resistencia a la compresión del hormigón. Las muestras constarán de 27 probetas cilíndricas de hormigón teniendo en cuenta la determinación de las dimensiones estándar de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En la cuales 9 probetas serán de un diseño patrón (diseño convencional) y 18 probetas para el diseño experimental con sustitución al cemento por (3% VM+9%CCA), (5% VM+15%CCA).

N = 27 probetas de concreto

Distribuida de la siguiente manera:

- 3 probetas de concreto (aplicando del 0% - 7 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando del 0% - 14 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando del 0% - 28 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando el 3% VM + 9% CCA% - 7 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando el 3% VM + 9% CCA% - 14 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando el 3% VM + 9% CCA% - 28 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando el 5% VM + 15% CCA% - 7 días)
- 3 probetas de concreto (aplicando el 5% VM + 15% CCA% - 14 días)

- 3 probetas de concreto (aplicando el 5% VM + 15% CCA% - 28 días)

3.3.3 Muestreo

Para la realización de la tesis empleamos las probetas metálicas, los cuales se utilizaron para pruebas mecánicas de concreto endurecido, para luego someterlas a la prueba de tenacidad.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N°08: Técnicas e instrumento de investigación

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO	ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN
EXPERIMENTAL DE NIVEL CUASI - EXPERIMENTAL	OBSERVACIÓN CIENTÍFICA	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación resumen. - Fichas técnicas de laboratorio según ensayos respectivos: Análisis Granulométrico, peso específico, etc. 	<p>GRUPO CONTROL: muestra de diseño de concreto no modificado.</p> <p>GRUPO EXPERIMENTAL: muestra de diseño de concreto modificado sustituyendo (3%VM+9%CCA), (5%VM+15%CCA)</p>

Fuente: Elaboración Propia

Nuestra Guía de observación cubrirá aspectos de las siguientes pruebas que se realizarán posteriormente para recopilar datos.

Validez y Confiabilidad

La presente investigación se realizará en base a la Norma ASTM-C31 Para la preparación y curado de las capas de hormigón, también se utilizará el reglamento del comité de diseño ACI 211 para diseñar la mezcla y ensayo de hormigón estándar, que se llevarán a cabo bajo la supervisión de personal profesional.

3.5 Procedimiento

El procedimiento consiste en el diseño, elaboración y verificación de un concreto $f'c=210$, se realizará un concreto como guía de control, así como también dos concretos experimentales.

- Ensayo Granulométrico
 - agregado fino y agregado grueso
- Ensayo de Peso Unitario de Arena
- Ensayo de Peso Unitario de Piedra
- Contenido de Humedad del agregado fino
- Contenido de Humedad del agregado grueso
- Ensayo de fluorescencia de rayos x
- análisis térmico diferencial (ATD)
- Diseño de mezcla
- grado de alcalinidad (PH)
- gravedad específica y absorción (agregado fino)
- gravedad específica y absorción (agregado grueso)
- Ensayo de resistencia a la compresión – patron
- Ensayo de resistencia a la compresión – experimental 12%
- Ensayo de resistencia a la compresión – experimental 20%
- La Guía de Registro realizados por nosotros mismos, para ver el avance de nuestras probetas se tomará de acuerdo a los 7, 14 y 28 días.

- Para los cálculos y para el análisis de los resultados arrojados en el laboratorio mecánica de suelos nos basaremos con la ayuda de los programas.
- En los ensayos que se han utilizado se contó con persona de laboratorio de suelos, personas profesionales y capacitadas.
- Se utilizó materiales como una cámara de foto e instrumentos que ayudan a registrar las evidencias que necesitamos para plantear en el proyecto.

3.6 Método de análisis de datos

Por los resultados de los procesos realizados; Los criterios del investigador para este estudio se utilizaron, mediante el análisis de los orígenes internacionales, nacionales y locales, para aclarar el efecto de las cenizas de abanico y el vidrio esmerilado sobre la fuerza de compresión del hormigón.

3.7 Aspectos Éticos

Se rige por el código deontológico de la Universidad del Cesar Vallejo, de conformidad con la Ley Universitaria 30220, establecida en la resolución del Consejo Universitario No. 0126 2017 / UCV de 23 de mayo de 2017; donde se garanticen los principios éticos, el bienestar y la autonomía de los investigadores. Licencia se han llevado consigo, representan esta investigación por derecho propio, incluyen citas precisas de acuerdo con ISO 690. Por lo tanto, los resultados han sido validados con autenticidad según lo establecido por las especificaciones de ASTM.

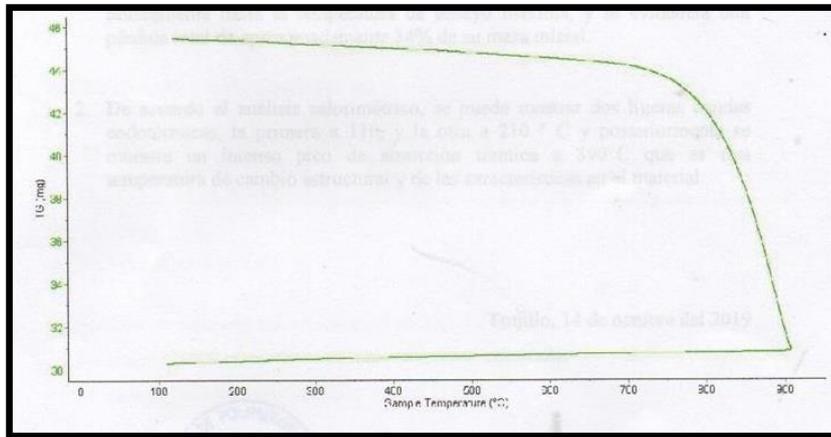
Finalmente, aplicaremos justicia, para que los autores involucrados en esta investigación sean tratados con respeto antes, durante y después de la recolección de datos.

IV. RESULTADOS

1. ACTIVAR MECÁNICA Y TÉRMICAMENTE LA CONCHA DE ABANICO APLICANDO EL ENSAYO ANÁLISIS TÉRMICA DIFERENCIAL “ATD

Determine la prueba de análisis térmico diferencial (DTA) de la concha de abanico para determinar la temperatura de encendido. En la Figura 4, el análisis termogravimétrico de pérdida de masa muestra la primera temperatura de masa mínima significativa entre 0°C – 700°C posteriormente a partir de 700°C y 900°C se observa una gran caída de cuerpo de la materia hasta le temperatura ensayada de 900°C

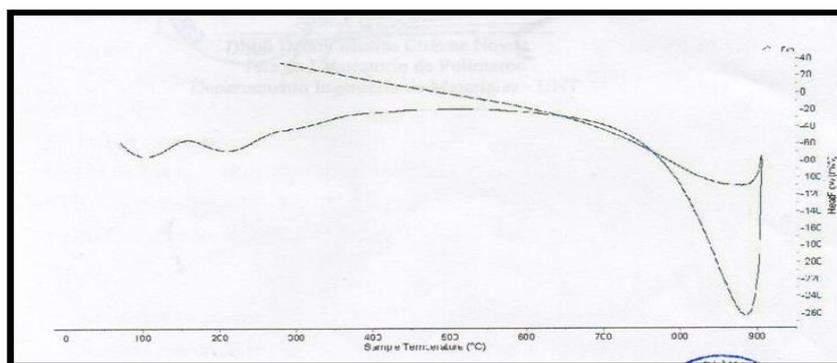
Figura 4: curva de pérdida de masa – Análisis Termo Gravimétrico



Fuente: Laboratorio de polímeros (UNT)

- En la figura 5, curva calorimétrica se puede observar un pico endotérmico aproximadamente 110°C y 210°C posteriormente se muestra una importante región exotérmica entre 890°C que anuncia una posible transición de fase.

Figura 5: curva calorimétrica – Análisis Termo Gravimétrico DSC



Fuente: Laboratorio de polímeros (UNT)

2. ESTABLECER LA COMPOSICION ELEMENTAL DEL VIDRIO MOLIDOY CENIZA DE CONCHA DE ABANICO POR MEDIO DE LA ESPECTROSCOPIA DE RAYOS X

- Para indicar los resultados de la composición química de los materiales que se presenta en la tabla donde se determina que:

Tabla N°09: Comparativo de composición química entre vidrio y ceniza de concha de abanico

VIDRIO MOLIDO (%)	COMPOSICIÓN QUIMICA	CENIZA DE CONCHA DE ABANICO (%)
91.023	Oxido de Silicio	0.474
3.033	Oxido de Aluminio	9.898
8.771	Oxido de Calcio	86.688
0.119	Óxido de Hierro	0.019
102.946	TOTAL	97.079

Fuente: Laboratorio de Arqueometría , (UNMSM)

- Considerando que los principales componentes que se aprecia en el cuadro son mayores al 85% en lo cual se considera materiales puzolanico o cementante.

3. OBTENER EL POTENCIAL DE HIDROGENO DE LA MUESTRA PATRON Y EXPERIMENTALES

Tabla N°10: resultados del ensayo de alcalinidad (pH)

MUESTRAS	ENSAYOS
	pH
Concha de abanico	13,48
Vidrio molido	11,68
Mezcla del 3% de vidrio molido, 9% de concha de abanico, 88% cemento	13,51
Mezcla del 5% de vidrio molido, 15% de concha de abanico, 80% cemento	13,10

Fuente: Geoconstrucciones Fenix S.A.C

- El PH = 13.48 de la concha de abanico y el PH = 11.68 en el vidrio los datos obtenidos son menores. La combinación de estos compuestos nos proporciona datos más altos en la muestra experimenta 01 con un PH = 13.51 y para la muestra experimental 02 con un PH = 13.10), resultando en una reacción: ácido- base, lo que significa que estos materiales

pueden ser neutralizados y Alcalino formado es el PH del compuesto aglutinante.

4. OBTENER LA TENACIDAD DEL CONCRETO DE LA MUESTRA PATRÓN Y EXPERIMENTALES A LOS 7, 14, 28 DIAS Y ANALIZAR LAS DIFERENCIAS ENTRE RESULTADOS PARA SU ESTADISTICA,

TABLA N° 11: ENSAYO DE RUPTURA DE PROBETA PATRÓN

Diseño Patrón F' C = 210 Kg/cm ²									
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	N° PROBETA	PESO DE PROBETAS AL DESENCOF RAR (kg)	PESO DE PROBETAS ANTES DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN (kg)	DIAMETRO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA (kg F)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO %
7 días 28/09/2021	1	13.25	13.35	15.29	15.16	180.51	28150	155.95	74.26
				15.13					
				15.06					
	2	13.45	13.50	15.02	15.01	176.95	29580	167.17	79.60
				15.09					
				14.92					
	3	13.60	13.66	15.11	15.05	177.90	30750	172.85	82.31
				15.06					
				14.99					
14 días 04/10/2021	4	13.35	13.44	15.10	14.93	175.07	32840	187.58	89.33
				15.08					
				14.62					
	5	13.65	13.69	15.07	14.89	174.13	31460	180.67	86.03
				15.03					
				14.58					
	6	13.35	13.35	14.98	15.02	177.19	31080	175.41	83.53
				15.03					
				15.05					
28 días 18/10/2021	7	13.20	13.31	15.05	14.86	173.43	38970	224.70	107.00
				15.09					
				14.45					
	8	13.35	13.40	15.09	14.99	176.48	38600	218.72	104.15
				15.07					
				14.83					
	9	13.30	13.35	15.05	14.95	175.54	38640	220.12	104.82
				15.11					
				14.69					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°12: ENSAYO DE RUPTURA DE PROBETA EXPERIMENTAL (3% VM + 9% CCA)

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	N° PROBETA	PESO DE PROBETAS AL DESENCOFRADO (kg)	PESO DE PROBETAS ANTES DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN (kg)	DIAMETRO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	AREA (cm²)	CARGA (kg F)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO %
7 días 14/10/2021	1	13.55	13.51	15.10	15.02	177.19	26600	150.12	71.49
				15.07					
				14.89					
	2	13.40	13.37	15.09	14.97	176.01	25900	147.15	70.07
				15.11					
				14.73					
	3	13.45	13.45	15.10	14.99	176.48	26900	152.43	72.58
				15.06					
				14.81					
14 días 21/10/2021	4	13.55	13.63	15.10	15.00	176.72	30500	172.59	82.19
				15.12					
				14.79					
	5	13.55	13.57	15.08	14.96	175.77	30900	175.79	83.71
				15.04					
				14.76					
	6	13.35	13.43	15.12	15.01	176.95	31100	175.76	83.69
				14.98					
				14.92					
28 días 05/11/2021	7	13.40	13.48	15.08	14.95	175.54	33800	192.55	91.69
				15.10					
				14.67					
	8	13.55	13.63	15.11	14.97	176.01	34200	194.31	92.53
				15.09					
				14.70					
	9	13.60	13.66	14.98	14.97	176.01	34600	196.58	93.61
				15.13					
				14.76					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°13: ENSAYO DE RUPTURA DE PROBETA EXPERIMENTAL (5% VM + 15% CCA)

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN	N° PROBETA	PESO DE PROBETAS AL DESENCOFRADO (kg)	PESO DE PROBETAS ANTES DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN (kg)	DIAMETRO (cm)	DIAMETRO PROMEDIO (cm)	AREA (cm²)	CARGA (kg F)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO %
7 días 19/10/2021	1	13.32	13.34	15.12	14.91	174.60	27480	157.39	74.95
				14.97					
				14.63					
	2	13.35	13.38	15.05	14.91	174.60	27100	155.21	73.91
				15.11					
				14.57					
	3	13.35	13.39	15.09	14.97	176.01	26800	152.27	72.51
				14.92					
				14.89					
14 días 26/10/2021	4	13.40	13.42	15.02	14.96	175.77	30950	176.08	83.85
				15.09					
				14.78					
	5	13.25	13.26	15.00	14.93	175.07	31400	179.36	85.41
				15.07					
				14.73					
	6	13.25	13.27	15.11	14.99	176.48	31600	179.06	85.27
				15.05					
				14.82					
28 días 10/11/2021	7	13.33	13.37	15.01	14.98	176.24	34800	197.45	94.03
				15.08					
				14.87					
	8	13.42	13.45	15.02	15.00	176.72	33900	191.83	91.35
				15.08					
				14.89					
	9	13.45	13.55	15.04	15.03	177.42	34400	193.89	92.33
				15.09					
				14.97					

Fuente: Elaboración propia

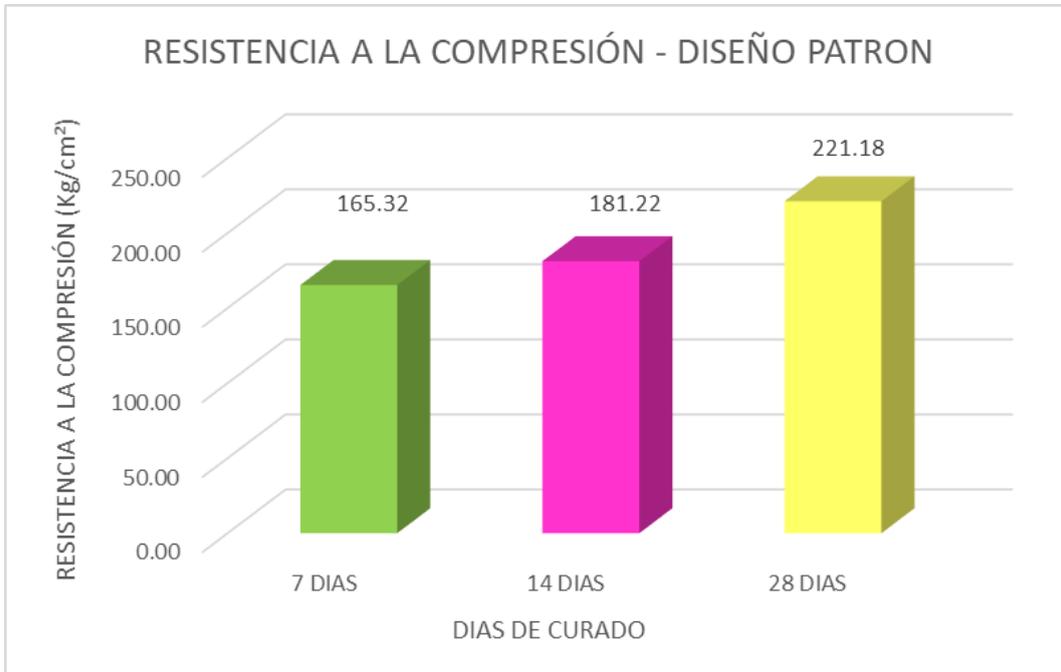
Tabla N°14: RESUMEN DE TENACIDAD A LA COMPRESION EN LAS PROBETAS PATRON Y EXPERIMENTAL

MUESTRAS	SLUMP	DIAS	RESISTENCIA PROMEDIO %	RESISTENCIA KG/CM ²
PATRON	3.5"	7	78.72	165.32
	3.5"	14	86.29	181.22
	3.5"	28	105.32	221.18
EXPERIMENTAL 3%VM +9%CCA	4"	7	71.38	149.90
	4"	14	83.20	174.71
	4"	28	92.61	194.48
EXPERIMENTAL 5%VM +15%CCA	4"	7	73.78	154.95
	4"	14	84.84	178.16
	4"	28	92.57	194.39

Fuente: elaboración propia

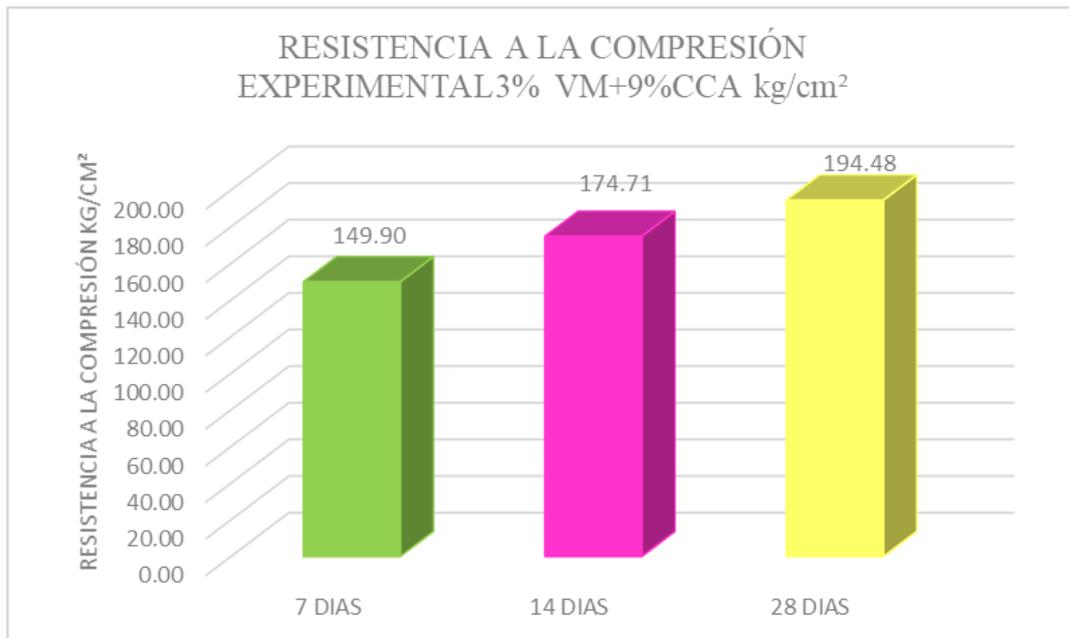
GRAFICOS COMPARATIVOS DE LA TENACIDAD A LA COMPRESION

Figura 6: Resistencia Promedio a los 7,14 y 28 días de las probetas patrón



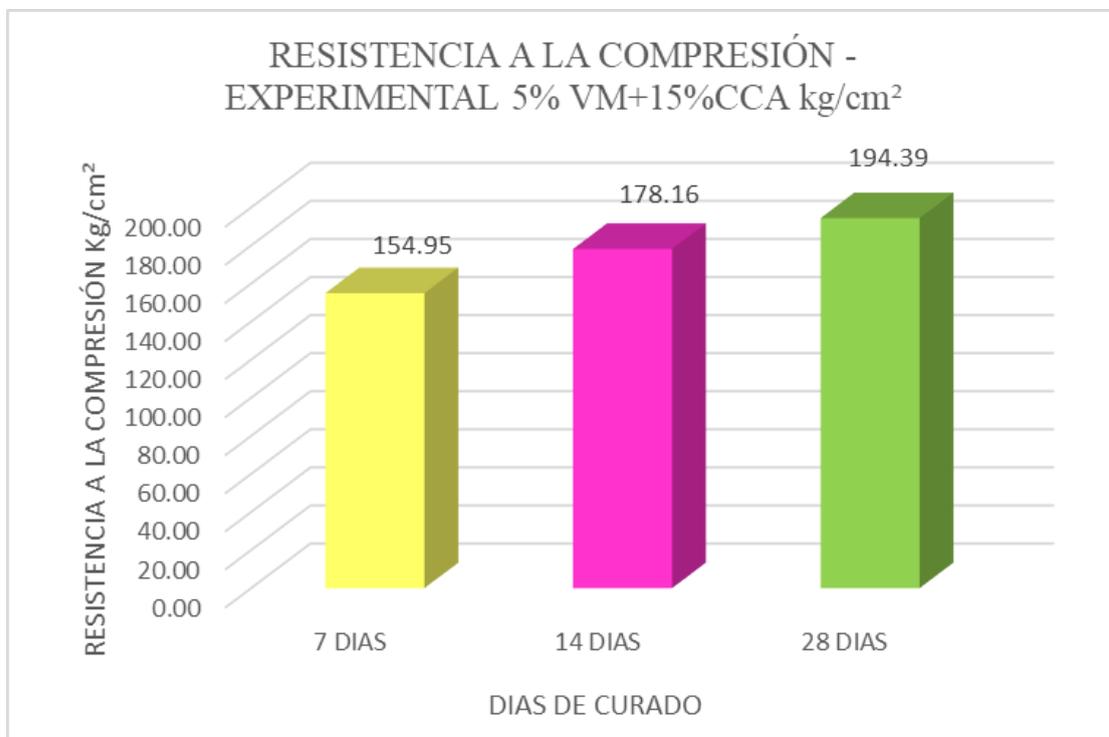
Fuente: Datos de ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

Figura 7: Resistencia Promedio a los 7,14 y 28 días de las probetas experimentales al 3% VM + 9% CCA



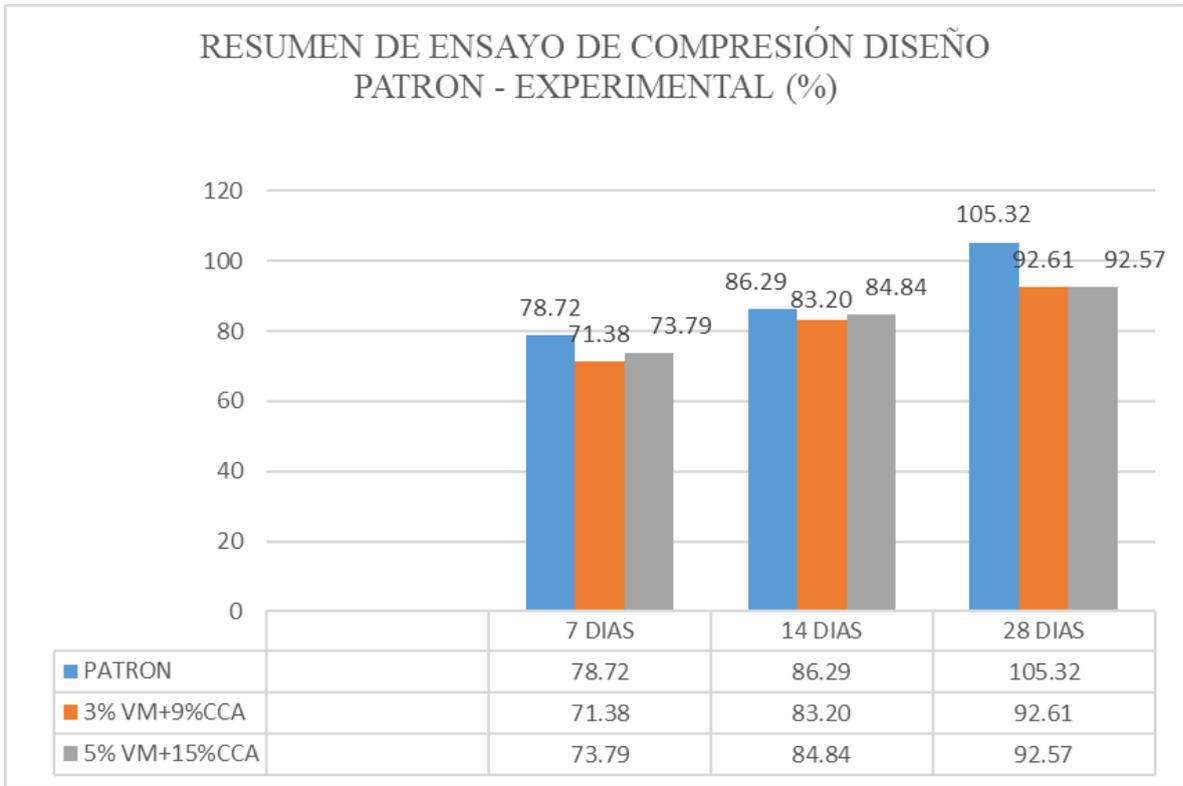
Fuente: Datos de ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

Figura 8: Resistencia Promedio a los 7,14 y 28 días de las probetas experimentales al 5% VM + 15% CCA



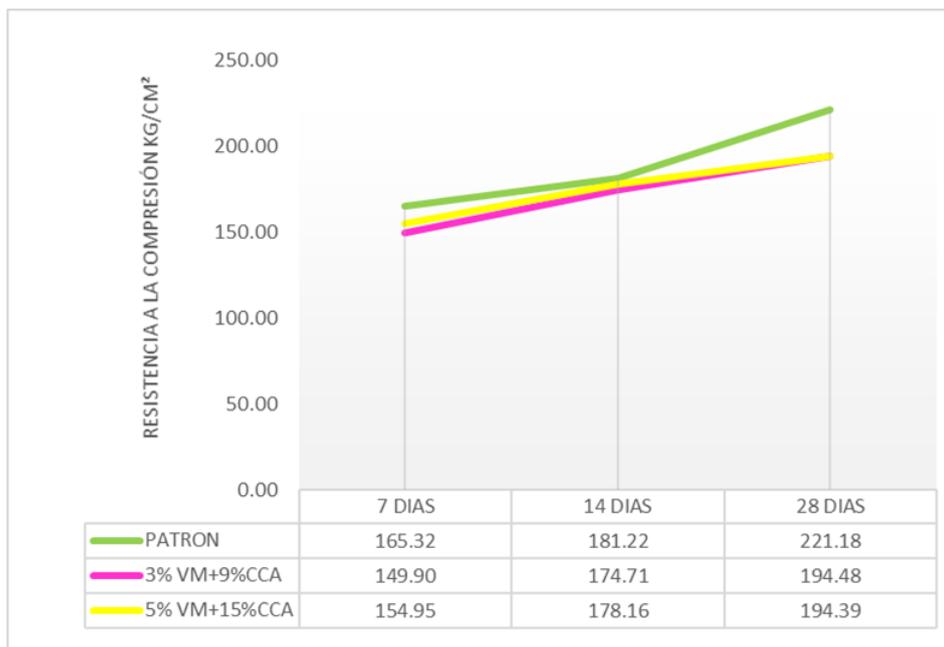
Fuente: Datos de ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

Figura 9: Resistencia Promedio del diseño patrón y experimental al (3%VM + 9% CCA), (3%VM + 9%CCA), (5% VM + 15% CCA)



Fuente: Datos de ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

Figura 10: Resistencia Promedio del diseño patrón y experimental al (3%VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA)



VALIDEZ ESTADISTICA

Tabla: Tenacidad a la compresión del hormigón mediante el intercambio del cemento según el número de días

Tabla N°15: Tenacidad de concreto con porcentajes de sustitución del cemento

DIAS DE CURADO	TENACIDAD DE CONCRETO CON PORCENTAJE DE INTERCAMBIO DEL CEMENTO		
	PATRON	3% VM+9%CCA	5% VM+15%CCA
7 DIAS	165.32	149.90	154.95
14 DIAS	181.22	174.71	178.16
28 DIAS	221.18	194.48	194.39

Fuente: resultados de los ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

En la tabla se puede ver la tenacidad a la compresión de las muestras de hormigón cuyos porcentajes se mantuvieron en el diseño experimental.

Tras corroborar el dando fe de los análisis con Shapiro – Wilk (con $p > 0.05$ para las tres muestras) y unificación de varianzas con el examen F ($p = 0.294$, $p > 0.05$) tenacidad media obtenida en muestras de hormigón para cada tratamiento, se realiza el ensayo ANOVA.

Tabla N°16: cálculo de la ANOVA para verificar las diferencias entre las medias de las tenacidades a la compresión de las probetas de concreto.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	f	Sig
Vidrio y concha de abanico	329,370	3	329,370	1,024	,259
Días de curado	5307,125	2	2801,029	10,337	,062
Error	350,150	4	130,225		
Total	5986,645	9			

Fuente: resultados de los ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

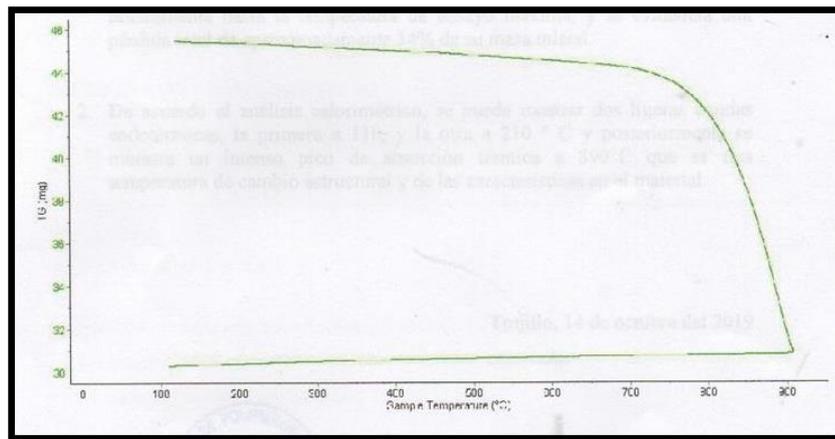
En la tabla se puede ver que sustituir el cemento por vidrio esmerilado y ceniza de concha de abanico el p-value $> \alpha$ ($p=0.259$, $p>0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula (H_0 : las tenacidades medias son iguales). Por tanto, podemos concluir que con un nivel de significancia de 5% las tenacidades medias en kg/cm^2 logradas en las probetas de concreto, con sustitución de (3% VM + 9%CCA) y (5% VM + 15%CCA).

También tenemos un valor de fecha de fraguado $> \alpha$ ($p = 0.062$, $p> 0.05$), entonces podemos decir que la tenacidad media de las muestras de concreto no difiere debido a la fecha de fraguado (no tiene un efecto significativo de la fecha de fraguado en la tenacidad promedio de las muestras de concreto).

V. DISCUSIÓN

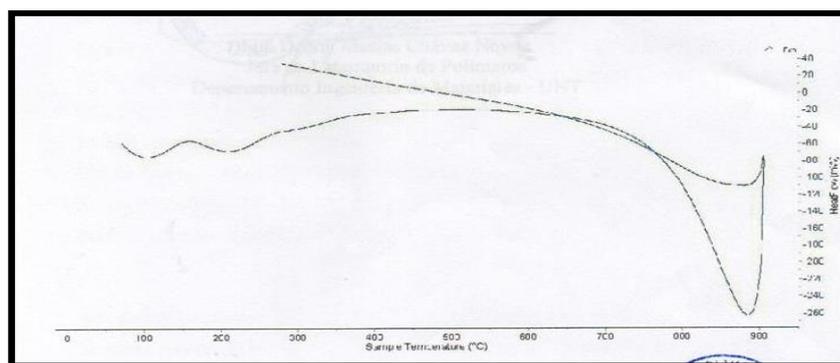
1. Determinamos el ensayo de Calorimetría (ATD) de la concha de abanico para indicar la temperatura de calcinación.

La curva de pérdida de masa – calorimetría se observa una temperatura inicial importante de masa mínima entre 0°C – 700°C posteriormente a partir de 700°C y 900°C se observa una importante pérdida corporal hasta la temperatura ensayada de 900°C



Fuente: Laboratorio de polímeros (UNT)

Curva calorimétrica se puede observar un pico endotérmico aproximadamente 110°C y 210°C posteriormente se muestra una importante región exotérmica entre 890°C que anuncia una posible transición de fase.



Fuente: Laboratorio de polímeros (UNT)

- según (Julián, C 2018). Indica solo requerir de 800°C durante 1 h 30 minutos, y también que se determinó que la muestra se molió en un mortero y le luego se tamizo para obtener partículas más pequeñas de 78 μm .

2. Para determinar los resultados de la composición química de los materiales que se presenta en la tabla donde se determina que:

VIDRIO MOLIDO (%)	COMPOSICIÓN QUIMICA	GENIZA DE CONCHA DE ABANICO (%)
91.023	Oxido de Silicio	0.474
3.033	Oxido de Aluminio	9.898
8.771	Oxido de Calcio	86.688
0.119	Óxido de Hierro	0.019
102.946	TOTAL	97.079

Fuente: Laboratorio de Archeometría, (UNMSM)

Tenga en cuenta que los componentes principales de la tabla son superiores al 85%, cuando se consideran materiales cementosos o puzolánicos.

- según (Julián, C 2018). mediante prueba de fluorescencia de rayos x (XRF) y difracción de rayos x (XRD) se pudo distinguir el polvo activado de la cal en la carcasa del ventilador y obtuvo un alto contenido cristalino y una pureza de 97.73 % de óxido de calcio.
3. El pH obtenido de la concha de abanico=13.48 y vidrio=11.68 fue baja, los compuestos al combinarse nos dieron datos mayores (13.51, 13.10), conduce a la reacción: ácidos - bases, que representan estos materiales se pueden neutralizar formando pH alcalino para formar un compuesto aglutinante, formando un material con buena actividad puzolánica.

MUESTRAS	ENSAYOS
	pH
Concha de abanico	13,48
Vidrio molido	11,68
Mezcla del 3% de vidrio molido, 9% de concha de abanico, 88% cemento	13,51
Mezcla del 5% de vidrio molido, 15% de concha de abanico, 80% cemento	13,10

Fuente: Geoconstrucciones Fenix S.A.C

4. En la tabla, la tenacidad a la compresión del hormigón se puede ver cuando el porcentaje se mantiene en el diseño experimental

DIAS DE CURADO	RESISTENCIA DE CONCRETO CON PORCENTAJE DE SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO		
	PATRON	3% VM+9%CCA	5% VM+15%CCA
7 DIAS	165.32	149.90	154.95
14 DIAS	181.22	174.71	178.16
28 DIAS	221.18	194.48	194.39

Fuente: resultados de los ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

- según (Flores, L, Mazza, J 2014), en su tesis el objetivo de este estudio es experimental. Concluyeron que para el diseño $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$, con la adición de 5, 10 y 15% de RCCA, exhibió propiedades de tenacidad mejoradas en comparación con las mezclas de concreto convencionales (según modelo), 7.70% más. La tenacidad ideal es 5,8 % (modelo), alto que. La tenacidad ideal es 9. 8% y 2.06% respectivamente.
- según (Julián et. al.2015). en su investigación basada en la determinación de la tenacidad a la compresión del hormigón? Para ello se basó en sustituciones de cemento separadas al 5%, 10% y 15% para cada uno de los materiales estudiados, El mejor resultado fue un reemplazo del 5%, dando una tenacidad media de 28 días con una tenacidad media de 298,63 kgf / cm^2 .
- según (Castillo, W; Quispe, J 2019) en su tesis cuyo objetivo fue analizar las propiedades del hormigón mediante sustitución parcial del cemento Wari tipo I por vidrio transparente y / o cuarzo de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% en peso para obtener un tirón de 210 kg / cm^2 , a los 7, 14 y 28 días, así como ensayos de flexión indirecta y tracción a los 28 días.

Los resultados obtenidos permitieron indicar que la mezcla en la que se reemplazó el 5% del cemento por vidrio esmerilado nos permitió obtener mejores propiedades del hormigón en su tenacidad de diseño en el período temprano, así como brindar una mejor trabajabilidad y adherencia de sus componentes. Por lo tanto, el vidrio esmerilado al 5% se puede utilizar como material que contribuya al desarrollo de la construcción sostenible.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	f	Sig
Vidrio y concha de abanico	329,370	3	329,370	1,024	,259
Días de curado	5307,125	2	2801,029	10,337	,062
Error	350,150	4	130,225		
Total	5986,645	9			

Fuente: resultados de los ensayos del laboratorio de Geoconstrucciones Fenix S.A.C

Por tanto, podemos inferir que a un nivel de significancia del 5%, la tenacidad media en kg / cm² se alcanza en las muestras de hormigón, con sustitución de (3% VM 9 CCA) y (5% VN 15 CCA) es la misma. Esto significa que no existe una diferencia significativa entre la tenacidad media de las muestras de hormigón en los tratamientos.

También tienen que pasar por días duros p-value > α (p=0.062, p>0.05) entonces podemos decir que la tenacidad media de las muestras de hormigón no difiere debido a la fecha de curado (sin efecto significativo de la fecha de curado sobre la tenacidad media de las muestras de hormigón).

VI. CONCLUSIONES

1. Según resultados del análisis térmico diferencial (DTA), las pruebas realizadas en UNT, temperatura de calentamiento de la concha de abanico es de 890°C en 3 horas.
2. De según las composiciones químicas según la prueba XRF, se puede verificar que se trata de un material puzolánico porque la adición de sus componentes principales es mayor que un 85%.
3. Respecto a la relación agua – cemento el peso específico de la CCA es 2.72 y 2.78 VM, con la que conlleva según el diseño de mezcla la relación agua – cemento era mayor al de patrón, obteniendo por utilizar el mismo resultado según la tabla están en los porcentajes que se considera.

Tabla N°17: Relación agua-cemento

Resistencia a compresión a 28 días (kg/cm ²)	Relación a/c (por peso)	
	Concreto sin aire introducido	Concreto con aire introducido
420	0.41	-
350	0.48	0.40
280	0.57	0.48
210	0.68	0.59
140	0.82	0.74

Fuente: ACI 211

4. De acuerdo a los resultados de tenacidad promedio patrón a los 7, 14 y 28 días se ha obtenido que a los 7 días = 165.32 kg/cm² (78.72%), 14 días = 181.22 kg/cm² (86.30%), 28 días = 221.18 kg/cm² (105.32%).
- De acuerdo a los resultados de tenacidad promedio experimental 3%VM + 9%CCA a los 7, 14 y 28 días se ha obtenido que a los 7 días = 149.90 kg/cm² (71.38%), 14 días = 174.71 kg/cm² (83.20%), 28 días = 194.48 kg/cm² (92.61%).
 - De acuerdo a los resultados de tenacidad promedio experimental 5%VM + 15%CCA a los 7, 14 y 28 días se ha obtenido que a los 7 días = 154.95 kg/cm² (73.78%), 14 días = 178.16 kg/cm² (84.84%), 28 días = 194.39 kg/cm² (92.57%).

- Según el análisis de validez estadística para la sustitución del cemento en un 3% VM + 9% CCA, 5% VM + 15% CCA, se podría indicar que los valores obtenidos indican evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula (la tenacidad media es igual). Por tanto, podemos decir que no existe diferencia significativa entre la tenacidad media de las muestras de hormigón en los tratamientos.

VII. RECOMENDACIONES

1. La utilización del vidrio molido y ceniza de concha de abanico como sustitución al cemento en 3%VM + 9% CCA, 5%VM + 15%CCA respectivamente arrojan resultados que se encuentran enmarcados dentro de la tabla de porcentajes que especifica que son favorables dando mejores resultados los de 3%VM + 9% CCA, 5%VM + 15%CCA aun así es necesario realizar otros estudios donde se adición más porcentaje en ceniza de concha de abanicoi que vidrio molido
2. Se recomienda realizar ensayo de FRX de la mezcla de las combinacionesde 3%VM + 9% CCA, 5%VM + 15%CCA, para obtener el comportamiento de las nuevas propiedades químicas que se están formando.
3. Se propone avanzar las pruebas de tenacidad a la compresión de probetas con 3% VM + 9%CCA para los tiempos de 45 y 60 días de curadopara comprobar que resultados nos puedan dar.

REFERENCIAS

Abdullah S., Daddan B. (2017) "Utilization of Wnaste Glass as Partial Replacement of Fine Aggregate in Concrete", N° 1 [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/316012530_Utilization_of_Waste_Glass_as_Partial_Replacement_of_Fine_Aggregate_in_Concrete

Adaway, M, Wang, Y. (2015) "Recycled glass as a partial replacement for fine aggregate in structural concrete – Effects on compressive strength", [en línea] 2015. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/282952856_Recycled_glass_as_a_partial_replacement_for_fine_aggregate_in_structural_concrete_Effects_on_compressive_strength

Alameida, J; Trujillo, C; Moya, J (2017) "Principios básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones" [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Quito: Universidad Central del Ecuador. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9820>

Benítez, C. (2011) informe de investigación la "SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL CEMENTO POR RESIDUOS CALCÁREOS DE *Argopecten purpuratus* (CONCHAS DE ABANICO) EN MEZCLAS DE CONCRETO"

Disponible en:

<https://www.semanticscholar.org/paper/SUSTITUCI%C3%93N-PARCIAL-DEL-CEMENTO-POR-RESIDUOS-DE-DE-Benites-Cornelio/61f2e4239362ffbb5b54acdf7abb3215b8ff9138>

Cadme, C (2018) en su tesis titulada "Principios de básicos de la construcción sostenible utilizando vidrio triturado en la elaboración de hormigones" – segunda etapa, Quito – Ecuador 2018

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9820>

Camac, J (2020) en su tesis “Influencia al adicionar vidrio de sosa, cal y sílice en la resistencia del hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ” realizada en la Universidad Peruana los Andes, Huancayo – Perú.

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12848/793>

Carrero, L, Huamán, K, Suarez, G (2020) en su tesis de titulación “Análisis de la Influencia de la adición del vidrio reciclado molido en resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Moyobamba – 2020” realizada en la Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55248>

Castillo, W; Quispe, J (2019) tesis titulada “Propiedades mecánicas del concreto elaborado con adición de vidrio molido y cuarcita”

Disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8851>

Catalan, A, (2019) “Estudio de la Influencia del Vidrio Molido en Hormigones Grado H15, H20 Y H30”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile. [fecha de consulta: 25 de agosto de 2019]

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/310685637/Hormigon-y-Vidrio>

Chavez, C; Millones, F. (2018) “Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal”. [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. [fecha de consulta: 25 de agosto de 2019]

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/440600760/Chavez-TCV-Millones-SFJ>

Corinaldesi, G. Gnappi, G. Moriconi (2019) “Reuse of ground waste glass as aggregate for mortars” [en línea]. 2005. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2019].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X05000139>

Cueva, D (2019) en su tesis de titulación “Aplicación de vidrio triturado sustituyendo agregado grueso para diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² en el distrito La Victoria – Chiclayo” realizada en la Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/39441>

Eme D. y Ekwulo E. (2018) “Effect of Crushed Glass as Coarse Aggregate for Concrete Pavement” [en línea]. [fecha de consulta: 2 de octubre de 2019]

Disponible en:

<http://www.ajer.org/papers/Vol-7-issue-1/ZQ0701336345.pdf>

Flores, L, Mazza, J (2014), en su tesis titulada "Utilización de residuos de conchas de abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto", realizada en la Universidad del Santa, Nuevo Chimbote

Disponible en:

<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1912>

Ganiron, T (2019) “Use of Recycled Glass Bottles as Fine Aggregates in Concrete Mixture” [en línea], N° 61. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019]

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/269585901_Use_of_Recycled_Glass_Bottles_as_Fine_Aggregates_in_Concrete_Mixture

Garcia, B. (2017) “Efecto de la Fibra de vidrio en las Propiedades mecánicas del concreto de $F'c=210$ Kg/cm² en la ciudad de Puno” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano. [fecha de consulta: 14 de setiembre de 2019]

Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5431/Garcia_Chambilla_Bleger_Freddy.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gautam, S; Srivastava, V; Agarwal, V; Mehta, P (2019) “Glass Wastes as Coarse Aggregate in Concrete” [en línea], N°3. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2019]

Disponible en:

<http://www.nanoient.org/upload/pdf/ENT132059.pdf>

Gayal K; Ravihansa, C (2019) "Use of Recycle glass as a Coarse Aggregate in Concrete", [en línea]. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2019]

Disponible en:

https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC25129.pdf

Gerges, N; Issa, C; Fawaz, S; Jabbour, J; Jreige, J; Yacoub, A (2018) "Recycled Glass Concrete Coarse and Fine Aggregates" [en línea], N°1. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/322676130_Recycled_Glass_Concrete_Coarse_and_Fine_Aggregates

GIL, J (2016) Técnicas e instrumentos para la recogida de información. Madrid: Editorial UNED, 2016. 303 pp. ISBN: 843 627 128 9

Disponible en:

<https://www.casadellibro.com/ebook-tecnicas-e-instrumentos-para-la-recogida-de-informacion-ebook/9788436271287/3103703>

Haider, K; Muhammed, S; Ali, H. (2019) "Using of waste glass as fine aggregate in concrete". [en línea], N°2. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/309618481_Using_of_waste_glass_as_fine_aggregate_in_concrete

Hatice, Ö; Hasan, E; Muhammet, G. (2017) "Comparison of Glass Powder and Fly Ash Effect on the Fresh Properties of Self-Compacting Mortars" [en línea]. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019].

Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/245/3/032036>

Hongjian, D; Hwee, T (2017) en su investigación "Properties of high volume glass powder concrete" realizada en la Universidad Nacional de Singapur, Singapur

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2016.10.010>

Isidro, S (2017). "Análisis de la Resistencia a la Compresión Adicionando Vidrio Reciclado para el Uso en la Losa de Concreto del Pavimento Rígido". [en línea] Tesis (Título de Ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo. [fecha de consulta: 24 de octubre de 2019]

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16733/Isidro_AS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Julián, C (2018), en su artículo titulado: "La concha de abanico como material multifuncional en la purificación del agua"

Disponible en:

<https://revista.usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/318>

Lian-Xin, L; Zheng, Y; Sun, P. (2019) en su investigación titulada "Co-utilization of waste glass cullet and glass powder in precast concrete products"

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.231>

Kataria, A. (2019) "Studies on Mechanical Properties of concrete containing Waste glass Powder and post-consumer Waste Plastic". [en línea] Thapar University, Patiala. [fecha de consulta: 29 de octubre de 2019]

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000888460400081X>

Meyer, N (2013) "The greening of the concrete industry." [en línea], Cement and Concrete Composites, Volumen 31. [fecha de consulta: 29 de octubre de 2019]

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958946509000031>

Meyer, N; Egosi, C; Andela, T (2019) "Concrete with Waste Glass as Aggregate in Recycling and Re-use of Glass Cullet" [en línea] International Symposium Concrete Technology Unit of ASCE and University of Dundee. [fecha de consulta: 29 de octubre de 2019]

Disponible en:

https://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/rarogc.29941.0019_47

Millones, J (2016) "Influencia del vidrio triturado reciclado en las propiedades mecánicas: resistencia a la compresión y flexión para un concreto $F'c = 210$ kg/cm en estado endurecido" [en línea] Tesis (Título de Ingeniero Civil) Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. [fecha de consulta: 22 de setiembre de 2019]

Disponible en:

<https://hdl.handle.net/11537/25490>

Morsli, R; Laurent, M. (2018) "Effect of glass addition on the properties of cements" [en línea]. 2018, N°5. [fecha de consulta: 18 de octubre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/326264198_Effect_of_glass_addition_on_the_properties_of_cements_CEMI

Munawir, A (2017) "On the Review of Glass Reinforced Concrete" [en línea]. Department of Civil Engineering, Malang 65141 Brawijaya University, Indonesia. [fecha de consulta: 03 de mayo de 2020]

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/318344146_On_the_Review_of_Glass_Reinforced_Concrete

Paredes, A (2019), en su tesis titulada "Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón con vidrio reciclado molido $F'c = 210$ kg / cm²" elaborada en la Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto – Perú

Disponible en:

<http://hdl.handle.net/11458/3339>

Soliman, N; Omran, A; Tagnit-Hamou, A. (2019) "Effect of Very Fine Ground Glass Pozzolan on Fresh and Mechanical Properties of Ultra-High-Performance Concrete", International Interactive Symposium on Ultra-High Performance Concrete. 2(1). doi:

Disponible en:

<https://doi.org/10.21838/uhpc.9631>

Obando, A (2016). "Evaluación de la resistencia mecánica del concreto incorporando vidrio reciclado como agregado fino en muros de defensa ribereña en Trujillo" [en línea].

(Ingeniería civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. [fecha de consulta: 31 de agosto de 2019].

Disponible en:

<http://www.ciptrujillo.org/ovcipcdll/uploads/biblioteca/tesis/T0032302.pdf>

Ochoa, L. (2018) “Evaluación de la influencia del vidrio reciclado molido como reductor de agregado fino para el diseño de mezclas de concreto en pavimentos urbanos” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. [fecha de consulta: 3 de octubre de 2019]

Disponible en:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4571/Ochoa%20Tapia.pdf?sequence=1&isAllowed=y 48>

Palacios, L. (2019) “Determinación del comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido, utilizando vidrio molido como sustituto parcial del agregado fino” [en línea]. Tesis (Título de ingeniero Civil). Salvador: Universidad de el Salvador, 2019. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019].

Disponible en:

http://biblioteca.uide.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-search.pl?&limit=branch%3AUIDE&sort_by=title_asc&limit=ccode:Tes

Paredes, A. (2019) “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F'c=210$ Kg/cm² con adición de vidrio reciclado molido” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3339>

Penacho, P; Brito, J; Veiga, M. (2014) “Physico-mechanical and performance characterization of mortars incorporating fine glass waste aggregate” [en línea] [fecha de consulta: 03 de mayo de 2020].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958946514000365>

Peñañiel, D. (2016) “Análisis de la resistencia a la compresión del hormigón al emplear vidrio reciclado molido en reemplazo parcial del agregado fino” [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2016. [fecha de consulta: 2 de setiembre de 2019].

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/350356082/Tesis-1011-Penafiel-Carrillo-DanielaAlejandra>

Puchuri, A. (2010) "Actualización de la correlación entre la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando cemento tipo I" [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. [fecha de consulta: 18 de agosto de 2019].

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/382364686/Puchuri-Ba>

Pavlu, T; Fortova, K; Divis, J; Petr, H. (2019) "The Utilization of Recycled Masonry Aggregate and Recycled EPS for concrete Blocks for Mortarless Masonry" [en línea]. [fecha de consulta: 04 de mayo de 2020].

Disponible en:

<https://www.mdpi.com/1996-1944/12/12/1923/htm>

Rahman, U (2018) "Experimental Investigation of Concrete with Glass Powder as Partial Replacement of Cement" [en línea]. [fecha de consulta: 04 de mayo de 2020].

Disponible en:

https://www.academia.edu/36567120/Experimental_Investigation_of_Concrete_with_Glass_Powder_as_Partial_Replacement_of_Cement

Rivera, A. (2018) "Diseño del concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con vidrio molido (sódico cálcico) como reemplazo del agregado fino, para mejorar la resistencia a la compresión" [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 7 de setiembre de 2019].

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35134?show=full>

Rojas, J. (2015) "Estudio experimental para incrementar la resistencia de un concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando un porcentaje de vidrio sódico cálcico" [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2019].

Disponible en:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2040>

Roz, D; Parviz, S (2011) "Field Investigation of Concrete Incorporating Milled Waste Glass" [en línea]. Michigan State University, USA. [fecha de consulta: 05 de mayo de 2020].

Disponible en:

[https://pdfs.semanticscholar.org/74ba/23fb0b0a988c4db96e647e7e0ca18603b058 .pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/74ba/23fb0b0a988c4db96e647e7e0ca18603b058.pdf)

Rumsys, D; Bacinskas, G; Kaklauskas, J (2018) "Compressive Strength and Durability Properties of Structural Lightweight Concrete with Fine Expanded Glass and/or Clay Aggregates" [en línea] [fecha de consulta: 18 de agosto de 2019].

Disponible en:

<https://www.preprints.org/manuscript/201811.0261/v1>

Serniabat, M; Khan, M; Zain, U (2014) "Use of Waste Glass as Coarse Aggregate in Concrete: A Possibility towards Sustainable Building Construction" [en línea]. 2014, N° 10. [fecha de consulta: 17 de agosto de 2019].

Disponible en:

<https://publications.waset.org/abstracts/15531/use-of-waste-glass-as-coarseaggregate-in-concrete-a-possibility-towards-sustainable-building-construction>

Tamanna, N; Mohamed, I. (2013) "Utilization of waste glass in concrete" [en línea]. July 2013. [fecha de consulta: 28 de octubre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/310440487_UTILIZATION_OF_WASTE_GLASS_IN_CONCRETE

Tittarelli, C; Giosuè, A; (2018) "Recycled Glass as Aggregate for Architectural Mortars" [en línea]. 2018 [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019]

Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1186/s40069-018-0290-3>

Tung-Chai; L, Chi-Sun, P; Hau-Wing, W. (2013) "Management and recycling of waste glass in concrete products: Current situations in Hong Kong" [en línea]. Octubre-2013. [fecha de consulta: 18 de setiembre de 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/297918414_Strength_and_behavior_of_self_Compacting_Concrete_with_Glass_Waste_as_Partial_Replacement_for_Coarse_Aggregate_under_Elevated_Temperatures

Walhoff, G. (2017) "Influencia del vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto y costos de fabricación, comparado con el concreto convencional" [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2017. [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2019].

Disponible en:

http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2120/T033_4691045_3_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable Independiente:

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador
Sustituyendo al 3%, 5% de vidrio molido y 9%, 15% de ceniza de concha de abanico.	Sustancia transparente que posee propiedades de dureza y rigidez, producida por arena de sílice (Hasanuzzaman, Rafferty, Sajja y Olab, 2016, p. 1).	Se analizó la influencia de los diversos porcentajes de sustitución de vidrio molido y ceniza de concha de abanico. Vidrio molido que al moler se obtiene un sub producto con características puzolanico que contiene sílice. Ceniza de concha de abanico que contiene características y propiedades elevadas en calcio, ambas características similares al cemento.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de concreto (patrón): es una muestra representativa del concreto. • Sustitución del 3% de vidrio molido y 9% de ceniza de concha de abanico. • Sustitución del 5% de vidrio molido y 15% de ceniza de concha de abanico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de 3% y 5% vidrio molido respecto al peso del concreto. • Proporción del 9% y 15% ceniza de concha de abanico al peso del concreto.

Fuente: Elaboración propia

Variable Dependiente:

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador
Resistencia a la compresión del concreto	Se define como la medida máxima de la resistencia a carga axial de especímenes de concreto. Normalmente, se expresa (kg/cm ²), (MPa) o (lb/pulg ² o psi) (Concretos, 2011).	Es un proceso que mide la calidad del concreto, es decir la capacidad que soporta una estructura o deformación ante un esfuerzo.	Kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo al cemento por vidrio molido y ceniza de conchas de abanico – 2021

AUTOR: Boyer Ruiz Manuel Agustín, Salinas Vega Mirko

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES										
<p>¿En qué medida se mejorará la resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo al cemento por vidrio molido y la ceniza de la concha de abanico, en proporciones (3% VM + 9% CCA) y (5% VM + 15% CCA)?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la resistencia de un concreto sustituyendo al cemento por (3% VM + 9% CCA), (5% VM + 15% CCA) vidrio molido y ceniza de concha de abanico.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Objetivo específico 1: Activar mecánica y térmicamente la Concha de Abanico aplicando el ensayo Análisis Térmica Diferencial “ATD” Objetivo específico 2: Determinar las composiciones químicas del vidrio molido y Ceniza de Concha de Abanico mediante la aplicación del ensayo de Fluorescencia de Rayos X Objetivo específico 3: Determinar el grado de alcalinidad (PH) de la muestra patrón y experimentales Objetivo específico 4: Determinar el peso específico del cemento, vidrio molido, ceniza de la concha de abanico y las combinaciones Objetivo específico 5: Determinar la relación agua – cemento (a/c) de la muestra patrón y experimentales Objetivo específico 6: Determinar la resistencia del concreto de la muestra patrón y experimentales a los 7, 14, 28 días y comparar los resultados mediante la interpretación estadística</p>	<p>Sustituyendo al cemento por vidrio molido y ceniza de concha de abanico se lograría una resistencia por encima de un concreto F´C = 210 Kg/cm².</p>	<p>Variable 1: Sustituyendo al 3%, 5% de vidrio molido y 9%, 15% de ceniza de concha de abanico.</p> <table border="1" data-bbox="1352 507 1895 1002"> <thead> <tr> <th data-bbox="1352 507 1592 563">Dimensiones</th> <th data-bbox="1603 507 1895 563">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1352 571 1592 730"> <ul style="list-style-type: none"> Diseño de concreto (patrón): es una muestra representativa del concreto. </td> <td data-bbox="1603 571 1895 730"> <ul style="list-style-type: none"> Proporción de 3% y 5% vidrio molido respecto al peso del concreto. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1352 738 1592 866"> <ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 3% de vidrio molido y 9% de ceniza de concha de abanico. </td> <td data-bbox="1603 738 1895 866"> <ul style="list-style-type: none"> Proporción del 9% y 15% ceniza de concha de abanico al peso del concreto. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1352 874 1592 1002"> <ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 5% de vidrio molido y 15% de ceniza de concha de abanico </td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Variable 2: Resistencia a la compresión del concreto</p> <table border="1" data-bbox="1352 1114 1653 1273"> <thead> <tr> <th data-bbox="1352 1114 1653 1169">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1352 1177 1653 1273">Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de concreto (patrón): es una muestra representativa del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporción de 3% y 5% vidrio molido respecto al peso del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 3% de vidrio molido y 9% de ceniza de concha de abanico. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporción del 9% y 15% ceniza de concha de abanico al peso del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 5% de vidrio molido y 15% de ceniza de concha de abanico 		Indicadores	Kg/cm²
Dimensiones	Indicadores												
<ul style="list-style-type: none"> Diseño de concreto (patrón): es una muestra representativa del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporción de 3% y 5% vidrio molido respecto al peso del concreto. 												
<ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 3% de vidrio molido y 9% de ceniza de concha de abanico. 	<ul style="list-style-type: none"> Proporción del 9% y 15% ceniza de concha de abanico al peso del concreto. 												
<ul style="list-style-type: none"> Sustitución del 5% de vidrio molido y 15% de ceniza de concha de abanico 													
Indicadores													
Kg/cm²													

ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO.

Panel Fotográfico



Figura 11 y 12: se realizó la visita a la cantera para recolectar la muestra de agregados.



Figura 13: se realizó la recolección de agregado grueso



Figura 14: se realizó la recolección de agregado fino



Figura 15: se realizó la recolección de la Concha de Abanico



Figura 16: se realizó la limpieza de las muestras recolectadas de la Concha de Abanico



Figura 17 y 18: se realizó el lavado de las muestras recolectadas de la Concha de Abanico



Figura 19: se observa el secado al ambiente de las muestras recolectadas de la Concha de Abanico





Figura 20 y 21: se observa el proceso de molienda de las muestras recolectadas de la Concha de Abanico



Figura 22: se observa el producto final del proceso de molienda de las muestras recolectadas de la Concha de Abanico



Figura 23: Se realizó la recolección de las muestras de vidrio reciclado

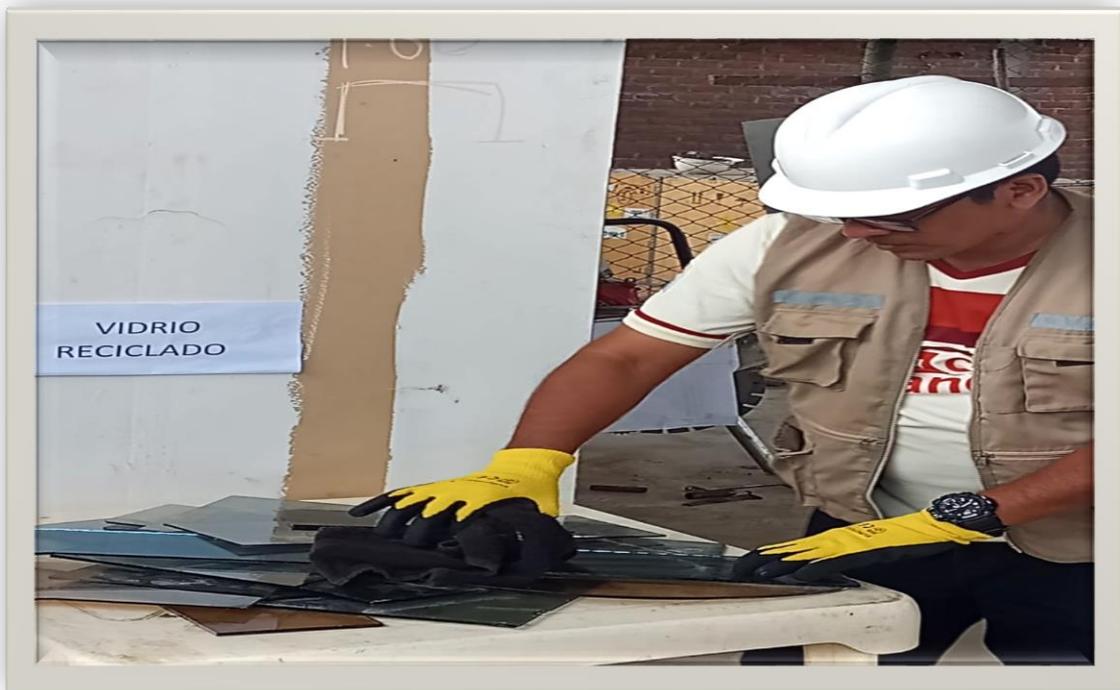


Figura 24: Se realizo la limpieza de las muestras de vidrio reciclado



Figura 25: Se observa el vidrio reciclado limpio y listo para el proceso de molienda





Figura 26 y 27: Se observa el vidrio reciclado limpio y listo para el proceso de molienda



Figura 28: Se observa el producto final del proceso de molienda



Figura 29: Se realizo la prueba de slump (cono de abrams)



Figura 30: Se realizó el llenado de probetas del patron y las muestras experimentales



Figura 31: Se procedio al desencofrado de probetas del patron y las muestras experimentales



Figura 32: se realizó el desencofrado total de probetas tanto del patron y las muestras experimentales



Figura 33: Se observa las muestras separadas por grupos experimentales a los 7 días para el ensayo de rotura de probetas



Figura 34: se observa las muestras separadas por grupos experimentales a los 14 días para el ensayo de rotura de probetas



Figura 35: Se observa las muestras separadas por grupos experimentales a los 28 días para el ensayo de rotura de probetas

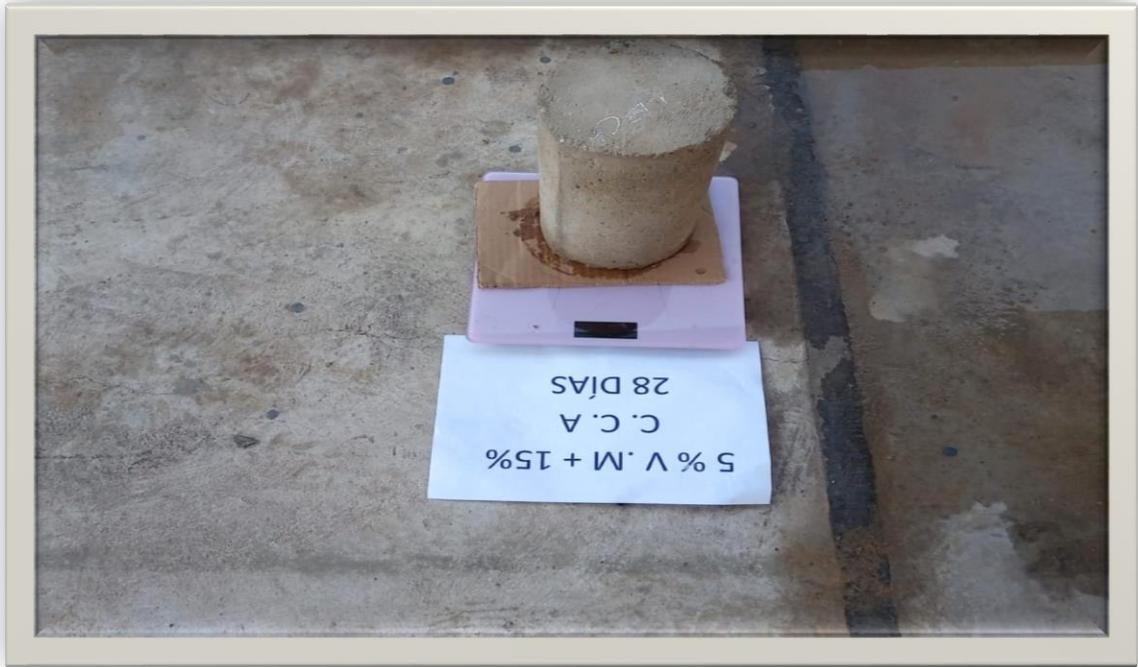


Figura 36: Se observa las muestras siendo pesadas por grupos experimentales a los 7, 14, 28 días antes del ensayo de rotura de probetas





Figura 37,38 y 39: se observa las muestras siendo medidas por grupos experimentales a los 7 ,14, 28 días antes del ensayo de rotura de probetas

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO
 (ASTM 136-06)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN

SALINAS VEGA MIRKO

TESIS:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

CANTERA/: RUBEN

MATERIAL: ARENA GRUESA

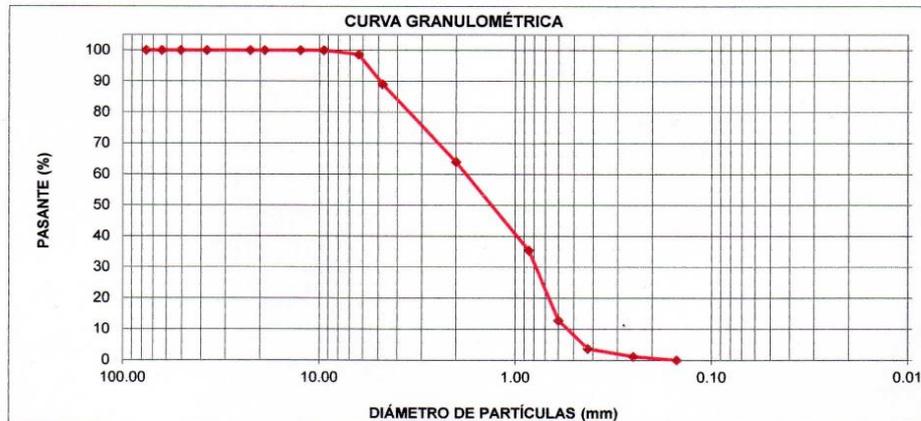
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 15/09/2021

TAMIZ (Abertura)	N°	(mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)	PROPIEDADES FISICAS	
							Modulo de Fineza	
3"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	2.97	
2 1/2"		63.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"		22.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/8"		9.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
1/4"		6.30	0.0	0.0	0.0	100.0		
N°4		4.75	13.4	1.4	1.4	98.6		
N°8		2.00	95.0	9.7	11.1	88.9		
N°16		0.85	245.0	25.0	36.0	64.0		
N°30		0.60	280.5	28.6	64.6	35.4		
N°50		0.425	221.3	22.6	87.2	12.8		
N°100		0.250	89.6	9.1	96.3	3.7		
N°200		0.150	24.6	2.5	98.8	1.2		
<200			11.3	1.2	100.0	0.0		
TOTAL			980.70	100.00				

OBSERVACIONES
 La muestra fue proporcionada por el solicitante

John Felix Alva Santos
JOHN FELIX ALVA SANTOS
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



Grava Gruesa	Fina	Gruesa	Arena Media	Fina	Finos Limos y Arcilla
-----------------	------	--------	----------------	------	--------------------------

Dirección: URB. LADERAS DEL NORTE MZ T LOTE 08 - DIST. DE CHIMBOTE - PROV. SANTA - DPTO. ANCASH



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO

TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

CANTERA/: RUBEN
MATERIAL: ARENA GRUESA
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA: 15/09/2021

PESO UNITARIO SUELTO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	7395	7360	7365
Peso de molde	3300	3300	3300
Peso de muestra	4095	4060	4065
Volumen de molde	2750	2750	2750
Peso unitario (kg/m3)	1489	1476	1478
Peso unitario prom. (Kg/m3)	1481		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1473		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	7805	7870	7905
Peso de molde	3300	3300	3300
Peso de muestra	4505	4570	4605
Volumen de molde	2750	2750	2750
Peso unitario (kg/m3)	1638	1662	1675
Peso unitario prom. (Kg/m3)	1658		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1649		


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO

TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

CANTERA: RUBEN

MATERIAL: PIEDRA

LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 15/09/2021

PESO UNITARIO SUELTO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	18750	18800	19950
Peso de molde	5120	5120	5120
Peso de muestra	13630	13680	13830
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (kg/m ³)	1457	1462	1479
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1466		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1462		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	19950	20000	20000
Peso de molde	5120	5120	5120
Peso de muestra	14730	14880	14880
Volumen de molde	9354	9354	9354
Peso unitario (kg/m ³)	1575	1591	1591
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1585		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1581		


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Colegio de Ingenieros N° 114233



CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO
(Segun norma ASTM D-2216)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO
TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021
CANTERA: RUBEN
MATERIAL: PIEDRA
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA: 15/09/2021

PRUEBAS	TARA 01	TARA 02
TARA + SUELO HUMEDO (gr)	1590.30	1501.50
TARA + SUELO seco (gr)	1586.40	1497.10
PESO DEL AGUA (gr)	3.90	4.40
PESO DE LA TARA (gr)	198.20	185.80
PESO DEL SUELO SECO (gr)	1388.20	1331.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.28	0.33
PROM. CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.31	


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO
(Segun norma ASTM D-2216)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO
TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021
CANTERA: RUBEN
MATERIAL: PIEDRA
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA: 15/09/2021

PRUEBAS	TARA 01	TARA 02
TARA + SUELO HUMEDO (gr)	1590.30	1501.50
TARA + SUELO seco (gr)	1586.40	1497.10
PESO DEL AGUA (gr)	3.90	4.40
PESO DE LA TARA (gr)	198.20	165.80
PESO DEL SUELO SECO (gr)	1388.20	1331.30
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.28	0.33
PROM. CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.31	


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Informe N°83-LAQ/2021

Análisis de ceniza de concha de abanico por FRXDE

Introducción.

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (FRXDE) una muestra de ceniza de concha de abanico a pedido del Sr Boyer Ruiz, Manuel Agustín y Salinas Vega, Mirko alumnos de la Universidad César Vallejo, sede Lima Este y como parte de su proyecto de tesis titulada:

"Resistencia a la Compresión de un Concreto Sustituyendo al Cemento por Vidrio Molido y Ceniza de Concha de Abanico - 2021 "

La muestra está en forma de polvo fino de color blanco.

Arreglo experimental.

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15 μ A. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 300 s utilizando 2048 canales, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 4 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 7300 cts/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor de Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los picos de Na (Z=11) y Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos. Como consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene..

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X que emite la fuente y su interacción con la muestra y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada "Suelo de San Joaquín" adquirida de la NIST.

Resultados.

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de esta muestra de ceniza de concha de abanico. La línea roja representa el espectro experimental y la línea azul el espectro calculado. Cubre el rango de energías de 1 a 18 keV que es el rango de interés en este estudio. En el espectro se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico y la energía.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis elemental de esta muestra. Las concentraciones están dadas en % de la masa total en términos de los óxidos más estables que se pueden formar en el proceso de calcinación. La suma en términos de contenido de óxidos es algo



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

menor que 100%. Es probable que la muestra esté constituida en parte por compuestos de Na y/o Mg que esta técnica no puede detectar y/o diferentes de óxidos y/o hay una deficiencia en la calibración del instrumento., Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.

Tabla I. Composición elemental de ceniza de concha de abanico en % de masa.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
Al ₂ O ₃	9.898	10.172
SiO ₂	0.474	0.487
K ₂ O	0.007	0.007
CaO	86.688	89.074
Cr ₂ O ₃	0.007	0.008
MnO	0,005	0.005
Fe ₂ O ₃	0.019	0.020
Ni ₂ O ₃	0.005	0.005
CuO	0.006	0.006
ZnO	0.012	0.013
Rb ₂ O	0.008	0.008
SrO	0.177	0.182
ZrO	0.013	0.013
Total	97.310	100.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría



Figura 1. Espectro de FRXDE de ceniza de concha de abanico en escala semi logarítmica. Incluye el pico de Ar del aire y los picos de rayos-X de Au dispersados por la muestra. La curva en azul muestra el espectro simulado

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 23 de octubre del 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Informe N°84-LAQ/2021

Análisis de vidrio molido por FRXDE

Introducción.

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (GRADE) una muestra de ceniza de concha de abanico o pedido del Sr Boyer Ruiz, Manuel Agustín y Salinas Yegon, **Sirho alumnos** de la **Universidad Cesar Vallejo**, sede **Lima** Este y como parte de su proyecto de tesis titulada:

“Resistencia a la Compresión de un Concreto Sustituyendo al Cemento por Vidrio

Molido y Ceniza de Concha de Abanico - 2021

La muestra está en la forma de granos finos de color blanco.

Arreglo experimental.

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15 pA. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 300 s utilizando 2048 canales, irradiando la superficie plana de uno de los trozos, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 4 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 3770 cto/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor de Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los picos de Na (Z=11) y Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos. Como



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene..

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X que emite la fuente y su interacción con la muestra y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada "Suelo de San Joaquín" adquirida de la NIST.

Resultados.

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de esta muestra de vidrio molido. La línea roja representa el espectro experimental y la línea azul el espectro calculado. Cubre el rango de energías de 1 a 18 keV que es el rango de interés en este estudio. En el espectro se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico y la energía.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis elemental de esta muestra. Las concentraciones están dadas en % de la masa total en términos de los óxidos más estables que se pueden



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueomefria

formar en el proceso de calcinación. La suma en términos de contenido de óxidos es ligeramente mayor que 100%. Es probable que la muestra esté constituida en parte por compuestos diferentes de óxidos y/o hay una deficiencia en la calibración del instrumento. Luego, estos porcentajes son normalizados a 100%, Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.

Tabla 1. Composición elemental de vidrio molido en % de masa.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
Al ₂ O ₃	3.033	2.886
SiO ₂	91.023	86.629
P ₂ O ₅	0.659	0.628
SO ₂	0.164	0.156
ÚO ₂	0.162	0.154
K ₂ O	0.519	0.494
CaO	8.771	8.348
TiO ₂	0.026	0.025
MnO	0.003	0,003
Fe ₂ O ₃	0.119	0.113
Ni ₂ O ₃	0.012	0.011
CuO	0.361	0.344
ZnO	0.187	0.179
SrO	0.015	0.014
Y ₂ O ₃	0.001	0,001
ZrO ₂	0.009	0.009
PbO	0.009	0.009
Total	105.070	100.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

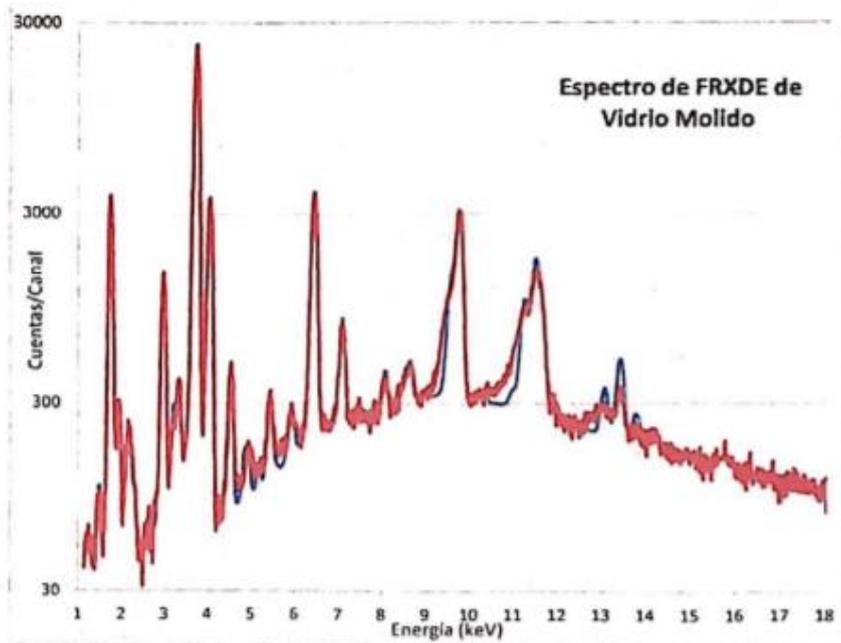


Figura 1. Espectro de FRXDE de vidrio molido en escala semi logarítmica. Incluye el pico de Ar del aire y los picos de rayos-X de Au dispersados por la muestra. La curva en azul muestra el espectro simulado

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 23 de octubre del 2021



Trujillo, 08 de noviembre del 2021

INFORME N° 48 - NOV21

Solicitante: Boyer Ruiz Manuel Agustín – Universidad César Vallejo
Salinas Vega Mirko - Universidad César Vallejo

RUC/DNI:

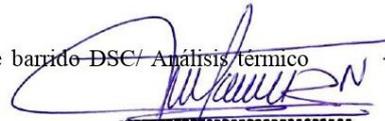
Supervisor:

1. MUESTRA: Concha de abanico (1 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CA-48N	45.7 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

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



Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

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 – 1000 °C.
- Masa de muestra analizada: 45.7 mg.

Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa
Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa



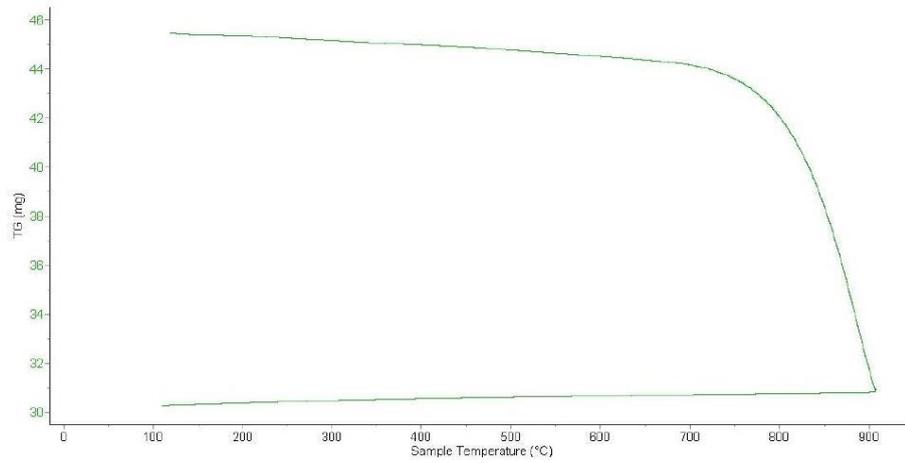


Trujillo, 08 de noviembre del 2021

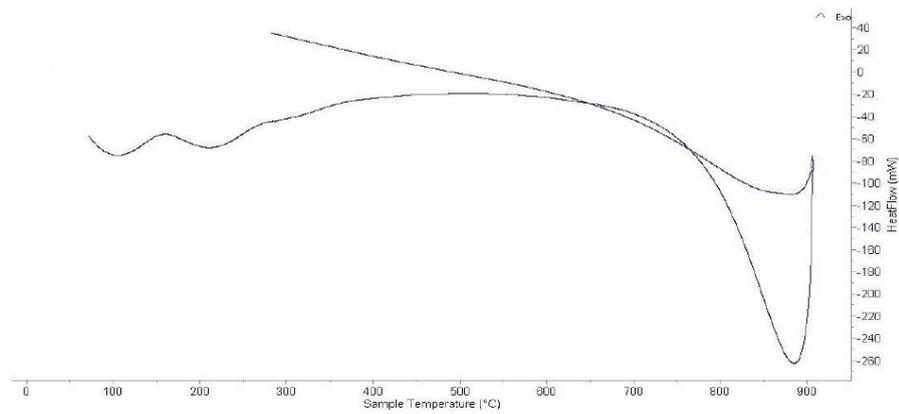
INFORME N° 48 - NOV21

4. Resultados:

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



II- Curva Calorimétrica ATD





Denny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

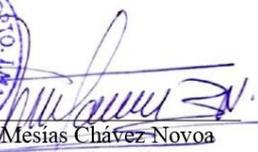
Trujillo, 08 de noviembre del 2021

INFORME N° 48 - NOV21

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra una 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 34% 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 890°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características en el material.

Trujillo, 8 de noviembre del 2021



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



DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO
TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR
VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA: 17/09/2021

I. ESPECIFICACIONES:

1.1. La seleccion de las proporciones se hara empleando el metodo del ACI
La Resistencia en compresion de Diseño a los 28 días es de 210 Kg/cm²

1.2. Materiales:

1.2.1. Cemento Pacasmayo Tipo I

Peso Específico 3.08 gr/cm³

1.2.2. Agua

Potable de la zona

1.2.3. Agregado Fino

Arena Gruesa de la cantera Ruben

Peso Específico de masa 2.59 gr/cm³

Absorción 0.81 %

Contenido de Humedad 0.57 %

Módulo de Fineza 2.97

Peso Unitario Suelto 1473 Kg/m³

Peso Unitario Compactado 1649 Kg/m³

1.2.4. Agregado Grueso

Piedra de la Cantera Ruben

Tamaño Máximo Nominal 3/4"

Peso Unitario Compactado 1581 Kg/m³

Peso Específico de masa 2.85 gr/cm³

Absorción 0.48 %

Contenido de Humedad 0.31 %

Peso Unitario Suelto 1462 Kg/m³

II. SECUENCIA DE DISEÑO:

2.1. Selección del Asentamiento:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica con
un asentamiento de 1" a 2".


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



GEOCONSTRUCCIONES FENIX S.A.C.

RUC N° 20607927490 REG. CONSULTORIA : C122975
PROYECTOS DE INGENIERIA-SUPERVISION DE OBRAS-TECNOLOGIA DEL CONCRETO-ESTUDIOS
GEOTECNICOS



2.2. Volúmen Unitario de Agua:

Para una mezcla de concreto de 1" a 2" de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado tiene un tamaño máximo nominal de 3/4" , el volumen unitario de agua es de 205 Lt/m³.

2.3. Relación Agua - Cemento:

La relación agua - cemento = **0.680** por durabilidad.

2.4. Factor Cemento:

$205.00 / 0.680 = 301.47 \text{ Kg/m}^3 = 7.09 \text{ bls/m}^3$.

2.5 Valores de Diseño Corregidos:

Cemento	301.47 Kg/m ³
Agua efectiva	208.70 Lt/m ³
Agreg. Fino	866.68 Kg/m ³
Agreg.Grueso	970.14 Kg/m ³

2.6 Proporción en Peso:

301.47 / 301.47 : 866.68 / 301.47 : 970.14 / 301.47
1 : **2.87** : **3.22** : **29.42** Lts/bolsa

2.7 Proporción en Volumen:

1 : **2.91** : **3.29** : **29.42** Lts/bolsa


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



GEOCONSTRUCCIONES FENIX S.A.C.

RUC N° 20607927490 REG. CONSULTORIA : C122975
PROYECTOS DE INGENIERIA-SUPERVISION DE OBRAS-TECNOLOGIA DEL CONCRETO-ESTUDIOS GEOTECNICOS



GRADO DE ALCALINIDAD (PH)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO
TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y
CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021
LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH
FECHA: 15/09/2021

MUESTRAS	ENSAYOS
	PH
Concha de abanico	13.48
Vidrio Molido	11.68
Mezcla del 3% de vidrio molido, 9% de concha de Abanico, 88% cemento	13.51
Mezcla del 5% de vidrio molido, 15% de concha de Abanico, 80% cemento	13.10


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION AGREGADO FINO
(Segun norma ASTM C-127)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO

TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

CANTERA: RUBEN

MATERIAL: PIEDRA

LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 15/09/2021

A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire) gr	300.00	300.00
B	Peso de picnometro +agua gr	653.90	653.90
C	Volumen de masa+volumen de vacios (A+B) cm3	953.90	953.90
D	Peso de picnometro +agua + material gr	838.90	838.90
E	Volumen de masa + volumen de vacios (C-D) cm3	115.00	115.00
F	Peso de material seco en estufa gr	297.60	297.60
G	Volumen de masa (E -(A-F)) gr	112.60	112.60
H	P.e Bulk (Base seca) F/E	2.588	2.588
I	P.e Bulk (Base Saturada) A/E	2.609	2.609
J	P.e Aparente (Base Seca) F/E	2.643	2.643
K	Absorcion (%) ((D-A/A)x100)	0.81	0.81

P.e Bulk (Base seca)	:	2.588
P.e Bulk (Base Saturada)	:	2.609
P.e Aparente (Base Seca)	:	2.643
Absorcion (%)	:	0.81


JOHY FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION AGREGADO GRUESO
(Segun norma ASTM C-127)

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN
SALINAS VEGA MIRKO

TESIS: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

CANTERA: RUBEN

MATERIAL: PIEDRA

LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 15/09/2021

A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	932.90	915.90
B	Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	608.00	595.70
C	Volumen de masa+volumen de vacios (A-B)	324.90	320.20
D	Peso de material seco en estufa	930.00	910.00
E	Volumen de masa (C-(A-D))	322.00	314.30
G	P.e Bulk (Base seca) D/C	2.862	2.842
H	P.e Bulk (Base Saturada) A/C	2.871	2.860
I	P.e Aparente (Base Seca) D/E	2.888	2.895
F	Absorcion (%) $((D-A/A) \times 100)$	0.31	0.65

P.e Bulk (Base seca) : 2.852
P.e Bulk (Base Saturada) : 2.866
P.e Aparente (Base Seca) : 2.892
Absorcion (%) : 0.48


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION - EXPERIMENTAL 12%

SOLICITA: BOYER CRUZ MANUEL AGUSTIN

SALINAS VEGA MIRKO

TEMA: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 13/11/2021

F'c : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO	SLUM (")	FECHA		EDAD	F'c	F'c PROM.
	ELEMENTO		MOLDEO	ROTURA	DIAS	Kg/cm ²	(%)
1	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	14/10/2021	7	150.12	71.49
2	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	14/10/2021	7	147.15	70.07
3	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	14/10/2021	7	152.43	72.58
4	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	21/10/2021	14	172.59	82.19
5	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	21/10/2021	14	175.79	83.71
6	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	21/10/2021	14	175.52	83.58
7	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	5/11/2021	28	192.55	91.69
8	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	5/11/2021	28	194.31	92.53
9	EXPERIMENTAL - 12%	"	7/10/2021	5/11/2021	28	198.58	93.61

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.

JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 114233



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION - EXPERIMENTAL 20%

SOLICITA: BOYER RUIZ MANUEL AGUSTIN

SALINAS VEGA MIRKO

TEMA: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO SUSTITUYENDO AL CEMENTO POR VIDRIO MOLIDO Y CENIZA DE CONCHAS DE ABANICO - 2021

LUGAR: CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA: 13/11/2021

F'c : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUM (")	FECHA		EDAD DIAS	F'c Kg/cm ²	F'c PROM. (%)
			MOLDEO	ROTURA			
1	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	19/10/2021	7	157.39	74.95
2	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	19/10/2021	7	155.21	73.91
3	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	19/10/2021	7	152.27	72.51
4	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	26/10/2021	14	176.08	83.85
5	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	26/10/2021	14	179.36	85.41
6	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	26/10/2021	14	179.06	85.27
7	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	10/11/2021	28	197.45	94.03
8	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	10/11/2021	28	191.83	91.35
9	EXPERIMENTAL - 20%	"	12/10/2021	10/11/2021	28	193.89	92.33

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.


JOHN FELIX ALVA SANTOS
ING. CIVIL
Mey Colegio de Ingenieros N° 114233



Anexo 1: Declaratoria de autenticidad de los autores

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, Boyer Ruiz Manuel Agustín y Salinas Vega Mirko, Bachilleres de la Facultad Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Sede Lima Este, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación/Tesis titulado: “Resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo al cemento por vidrio molido y ceniza de conchas de abanico - 2021”. Es de nuestra autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación/Tesis:

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

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

Lugar y fecha, San Juan de Lurigancho 23-12-2021

Apellidos y Nombres del Autor: Boyer Ruiz Manuel Agustín	
DNI: 42314090	Firma 
ORCID: 0000-0003-4149-6607	
Apellidos y Nombres del Autor: Salinas Vega Mirko	
DNI: 40898578	Firma 
ORCID: 0000-0001-9984-0402	