



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las
propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico

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

AUTOR:

Villar Marin, Wilder Moises (orcid.org/0000-0001-9412-0529)

ASESOR:

Mag. Ing. Henriquez Ulloa, Juan Paul Edward (orcid.org/0000-0003-3357-2315)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios y a mi familia, que son mis padres, como mi madre Elvia Marín, Dionicio villar y hermanos, los más a llegados a mi entorno porque gracias a ellos tengo la oportunidad de vivir, pensar y ser quien soy, por otro lado también a los ingenieros; Ing. Leo villar, Ing. Carlos villar, Ing./Técnico Wilson villar del ejército, Doc. Estehiner villar y la Arq. Roció villar y Lic. Elizabeth villar porque simplemente gracias a ellos puedo tener esta dicha importante en mi vida, de tener una hermosa familia por estar allí siempre con toda su disposición, confianza y apoyo incondicional, a los docentes de la universidad como forma de respeto y admiración por su esfuerzo que nos brinda en sus enseñanza y dedicación, por permitirme ampliar mis conocimientos al compartir los suyos.

AGRADECIMIENTO

A nuestros familiares, por el apoyo recibido durante todo el proceso de la formación, otorgándonos sus consejos y su tiempo durante la carrera.

A nuestros docentes, por habernos impartido con profesionalismo y constancia de los conocimientos necesarios para nuestra formación universitaria.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de alcanzar nuestra culminación de carrera para así lograr obtener el título profesional.

Ingenieros y arquitectos que nos orientaron con sus conocimientos para la realización de nuestra presente investigación y hacer posible su culminación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HENRIQUEZ ULLOA JUAN PAUL EDWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico", cuyo autor es VILLAR MARIN WILDER MOISES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 04 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JUAN PAUL EDWARD HENRIQUEZ ULLOA DNI: 40284306 ORCID: 0000-0003-3357-2315	Firmado electrónicamente por: JHENRIQUEZU el 08-12-2023 00:07:37

Código documento Trilce: TRI - 0682595



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, VILLAR MARIN WILDER MOISES estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada 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 publicada, ni presentada 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 la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
VILLAR MARIN WILDER MOISES DNI: 76802864 ORCID: 0000-0001-9412-0529	Firmado electrónicamente por: WVILLARMA el 05-12- 2023 09:51:45

Código documento Trilce: INV - 1481350

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del autor.....	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	17
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	29
3.2. Variables y operacionalización.....	30
3.3. Población, muestra y muestreo.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.5. Procedimientos.....	36
3.6. Método de análisis de datos.....	37
3.7. Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	39
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Características de agregados.....	26
Tabla 02. Características mecánicas y físicas de los agregados.....	27
Tabla 03. Especificaciones de agregados finos y agregados gruesos.....	28
Tabla 04. Grupo de experimental de ensayos de compresión	33
Tabla 05. Grupo de experimental de ensayos de flexión	33
Tabla 06. Proporciones de Mezcla de concreto patrón estándar	34
Tabla 07. Proporción de Mezcla de concreto $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$ con agregado del 6%, 9%, 12% para probetas cilíndricas de 0.01 m ³	34
Tabla 08. Proporción de Mezcla de concreto $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$ con agregado del 6%, 9%, 12% para vigas prismáticas de 0.01 m ³	34
Tabla 09. Resultados de la Características del agregado fino y del agregado grueso.....	40
Tabla 10. Resultados de las características físicas del ensayo de humedad y absorción	40
Tabla 11. Diseño de mezcla usando el método ACI 211.....	41
Tabla 12. Resultados de la dosificación de mezcla usando el método ACI 211.....	41
Tabla 13. Dosificación de materiales para mezcla de concreto.....	42
Tabla 14. Dosificación de mezcla para testigos cilíndricos 15 cm x 30 cm.....	42
Tabla 15. Dosificación de mezcla para vigas prismáticas 15cmx 15 cm x 51 cm.....	42
Tabla 16. Rotura de testigos cilíndricos durante el ensayo a la compresión.....	43
Tabla 17. Rotura de vigas prismáticas durante el ensayo a la flexión	43
Tabla 18. Comparación de muestras por ensayos de testigos cilíndricos del 6%, 9%, y 12%.....	44
Tabla 19. Comparación de vigas prismáticas del concreto patrón del 6%, 9%, 12%.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Agregados extraídos de la Cantera Bauners sac.....	(ANEXO 1)
Figura 02. fibra plásticas PET polipropileno.....	(ANEXO 1)
Figura 03. zeolita natural triturada.....	(ANEXO 1)
Figura 04. Operacionalización de variables de la investigación.....	(ANEXO 1)
Figura 05. Mapa de ubicación y localización del lugar de muestras en el distrito de Trujillo – Perú.....	(ANEXO 1)
Figura 06. Molde cilíndrico.....	(ANEXO 1)
Figura 07. Prueba de slump de concreto.....	(ANEXO 1)
Figura 08. Ensayo de la resistencia a la flexión.....	(ANEXO 1)
Figura 09. Análisis estadísticos de rango y magnitudes de validez.....	45
Figura 10. Análisis estadísticos de coeficiente de validez por los juicios de expertos.....	45
Figura 11. Análisis estadísticos de prueba de hipótesis.....	45

RESUMEN

En este estudio se dio a conocer los efectos que tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la elaboración del concreto hidráulico. El diseño de investigación es de tipo experimental, de cuasi experimental. Para realizar las pruebas pertinentes mediante ensayos de compresión y flexión que se presentó 6%, 9%, 12% adicción de fibras plásticas PET con zeolita al volumen total del concreto hidráulico.

Los resultados se evaluaron en grupos de 36 testigos cilíndricas y 36 vigas prismáticas a los 7 días, 14 días y 28 días de curado, su aumento fue a los 28 días con adicción del 3% de fibras plásticas PET con 3% zeolita, consiguiendo una cantidad de 368.23 kg/cm², y se incrementó positivamente un 30.5%. Además, la resistencia a la flexión de 28 días se adicionó un 4.5% de fibras plásticas PET con 4.5% de zeolita, consiguiendo una cantidad de 66.82 kg/cm², lo cual se presentó un resultado positivo con el 24.9% en relación de la resistencia proporcionada por el concreto patrón a la misma edad.

Palabras clave: concreto, zeolita natural ZN. Residuos Tereftalato de polietileno PET, resistencia, residuos polímeros (PW).

ABSTRACT

In this research, the effects of the use of PET plastic bottle wastes with natural zeolite for the improvement of the mechanical properties of the hydraulic concrete elaboration were revealed. The research design is experimental, quasi-experimental type.

To then carry out the relevant tests by means of compression and flexural tests that presented 6%, 9%, 12% addition of PET plastic fibers with zeolite to the total volume of the hydraulic concrete.

The results were evaluated in groups of 36 cylindrical cores and 36 prismatic beams at 7 days, 14 days and 28 days of curing, so its increase was at 28 days with the addition of 3% PET plastic fibers with 3% zeolite, achieving an amount of 368.23 kg/cm² , and positively increased by 30.5%.

Thus, the 28-day flexural strength was added 4.5% of PET plastic fibers with 4.5% of zeolite, achieving an amount of 66.82 kg/cm² , which presented a positive result with 24.9% in relation to the strength provided by the standard concrete at the same age.

Keywords: concrete, natural zeolite ZN. Plastic waste polyethylene terephthalate PET, strength, polymer waste (PW).

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las industrias de producción del concreto es uno de los sectores con mayor emisión de CO², la cual representa una cantidad considerable de contaminación a nivel global. Por lo tanto, se tiene en cuenta la brecha de la literatura, que el uso de suplementos en los morteros aplicado en la construcción ha crecido en diferentes etapas y diseños constructivos en los últimos años, por ende, hay alta productividad de los materiales como: los aditivos y el cemento, donde se puede aprovechar los residuos de fibras del tereftalato de polietileno (PET) que funciona como resina reciclada en la elaboración del concreto para viviendas urbanas, que surge por el inapropiado aprovechamiento de las fibras plásticas.

Como es el caso del país vecino Colombia ciudad de Bogotá en la Universidad Católica dónde se realizó investigaciones con características semejantes, como uso de Residuos Plásticos como Agregado Grueso para Concreto no estructural lo que permitió un mejor aprovechamiento de este recurso. Así mismo, en el mercado de producción va en aumento los costos de materiales que podemos ubicar en nuestra actualidad como los aditivos, además se puede encontrar materiales orgánicos o naturales tales como: zeolita volcánica, fibras de policarbonato que provienen químicamente de las propiedades de las botellas plásticas, para ello se ha ejecutado un estudio intenso de las formas de reciclaje, en sus usos más habituales, y las causas y consecuencias de los fibras plásticas en el concreto donde se identifica las propiedades de los materiales poliméricos para mejorar el comportamiento del hormigón.

En el Perú, el cemento y los aditivos están siendo cada vez más solicitados debido a la aglomeración poblacional la cual requiere de nuevas construcciones. En la ciudad de Lima donde se realizó la revisión de utilización de materiales de ceniza con fibras para brindar un concreto económico y ecológico con el medio ambiente, por ello, se identificó que las fibras plásticas al brindar su composición para mejorar los materiales de las construcciones la cual permite reducir costos y mitigar la contaminación, en el mismo contexto, se estudió las fibras de Polietileno Tereftalato la cual se realizó pruebas de tracción, compresión, flexión, en este último se señaló con 588.60 kg/cm²

donde se consideró las condiciones ideales de trabajabilidad (Regalado, E. 2019).

En Trujillo en el año 2022 se identificó las deficiencias negativas a la vida útil del concreto como: el salitre, temperatura, movimiento sísmico y resistencias a altas cargas, así mismo las siguientes deficiencias ambientales (resistencia, calidad, aire, suelo, temperatura); materiales (cemento portland, agua, arena, agregados) y medios (mano de obra, cantidad de agregados, según la norma técnica de edificación NTP E.060), (Rodríguez, 2018). En el mismo contexto la universidad Católica manifiesta que los elementos colados son ideales para probar el uso de nuevos materiales en la tecnología del concreto, ya que estando en buenas condiciones se pueden controlar variables que son difíciles de procesar en el campo y permite realizar pruebas necesarias para determinar las propiedades deseadas y ser amigable con el ambiente.

Sin embargo, los aditivos en ciertas proporciones para la fabricación de Mortero, concreto simple, concreto hidráulico, concreto armado, ladrillo y adobe por ello en las edificaciones utilizamos unos materiales muy demandantes que debemos realizar una investigación más amplia para mejorar el concreto ya que es fundamental para la ejecución de las viviendas con beneficio de mayor calidad y resistencia. En tal sentido para el análisis se empleó teorías y conceptos detallados de acuerdo a la norma técnica peruana E.060, con el propósito de adicionar a la mezcla de concretos residuos de fibras plásticas con zeolita natural vulcanizada en el diseño de mezclas de hormigón tradicionales y sustitución del 2,5%, 5%, 7,5% y 10% de áridos finos por plástico reciclado, (Gonzalo, 2018)

Pérez (2020), indica que estudios han demostrado la participación de fibras de PET en el hormigón hasta en un 0.10%, debido a su forma fibrosa uniforme, puede mejorar el rendimiento del hormigón (Andal, 2022), da una referencia técnica innovadora con respecto a los insumos reciclados, que se dan los resultados en mezclas óptimas que destacaron, sin embargo, se pretende explicar el mecanismo del concreto de alta resistencia que enriquece con zeolita natural y fibras plásticos PET, las cuales son mezclas óptimas que estuvieron involucradas en este presente estudio, que son (1) 2.5% PET y 10% zeolita, y (2) 1.0% PET y 15% zeolita. Por lo que en la primera mezcla óptima (2,5% PET y 10% zeolita), los valores de resistencia a la compresión, flexión y

tracción fueron muy superiores a las mezclas de control en todos los tiempos de curado la cual alcanzó un mayor rango de MPA, a los 28 días de tiempo de curado, lo que indica la normativa Y también se aplica el método de cono de Abrams e innovación, la reutilización y residuos inorgánicos de fibras de plásticos durante la elaboración de concreto. Con el fin de economizar y reducir costos en los aditivos que se le puede agregar; ya que en las construcciones con materiales tradicionales son altamente costosas y no amigables con el medio ambiente, por lo cual se planeó elaborar probetas de concreto y también evaluar el concreto con el método cono de Abrams con el fin de realizar prueba de asentamiento de hormigón.

Mediante esta gran problemática se formula el problema general: ¿Cuál es el efecto del uso de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico? Y sus Problemas específicos P1:¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de la resistencia de compresión del concreto hidráulico para viviendas urbanas?, P2.¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto hidráulico para viviendas urbanas?, P3.¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural respecto a la contaminación ambiental durante la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas?, P4.¿Qué efecto tiene el uso de residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural en el sector económico durante la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas?.

Así mismo la justificación del proyecto de investigación se realiza mediante cuatro puntos: la Relevancia social se justifica en la aplicación del aditivo como reemplazo se ha convertido en un aspecto indispensable en la producción del concreto en las ciudades y regiones dentro de nuestro país, por lo cual se reunió la información de tesis , artículos y revistas reconocidas, referente a lo que se va utilizar los agregados de fibras plásticas con zeolita para el análisis de mejorar las propiedades mecánicas mediante en ensayos de laboratorio, método del cono de abrams y la reutilización de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural. Esta se da, debido a las mezclas mejoradas durante el diseño de concreto con el fin de economizar y reducir costos en los aditivos que

se le puede agregar ya que en las construcciones con materiales tradicionales son altamente costosas y no amigables con el medio ambiente, por lo que aprovecha la facilidad de adquirir los materiales como la fibra de plásticos que encontraríamos en los envases reciclados y la zeolita en las industrias de plantas químicas dando así un mayor eficaz en los refuerzos de resistencia y calidad a las propiedades del concreto, por lo que el alcance de la información obtenida será de mucha ayuda para las futuras investigaciones sobre lo importante que es el empleo de realizar adiciones de aditivos como para mejorar sus propiedades mecánicas del concreto con adiciones de zeolita naturales, que se ha convertido en un aspecto indispensable en la producción del concreto en las ciudades y regiones dentro de nuestro país.

Desde las Implicaciones prácticas el proyecto de investigación se justificó porque se da el tema que ayudará a generar menos impacto negativo a nuestro ambiente y así lograr disminuir los costos, y que sea factible para cada usuario por lo que se evalúa los beneficios que brinda en sus propiedades mecánicas al usarlo en la elaboración del concreto por medio de las botellas de PET para mejorar la zeolita natural pulverizada antes de su uso en concreto con el fin de dar más resistencia y calidad antes lo posible afecte la causa del salitre, temperatura, movimiento sísmico que se presenta carencias, necesidades, dificultades durante la vida útil. Por ello tiene como referencias a una mejor resistencia a la compresión y flexión del hormigón, mediante el estudio se dará de forma práctica en fundamentos de porcentajes para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la elaboración de una mezcla.

Desde el valor teórico del proyecto de investigación se justificó porque aporta información verídica por lo que nos permitirá aplicar los resultados a áreas más extensas del proyecto, por lo que esta información argumentada sirva para futuros trabajos de investigación se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas.

Mediante la justificación metodológica se justifica por ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos, así brindar opciones de solución que sirva para mitigar los daños que se muestra en la realidad problemática, eso se da mediante los instrumentos aplicados quienes van a definir el nivel del uso de los residuos de fibras plásticas de polietileno PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico.

Los enfoques de las investigaciones están direccionados a los objetivos generales y en objetivos específicos: El objetivo general, OG: Demostrar los efectos que tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la elaboración del concreto hidráulico y como objetivos específicos, **O1**: Realizar las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el mejoramiento de propiedades del diseño de mezcla del concreto hidráulico, **O2**: Determinar el diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI para una resistencia $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando al volumen total la fibra PET con zeolita, **O3**: Elaborar testigos cilíndricos y vigas utilizando 6%, 9% y 12% de residuos de fibras plásticas PET con zeolita para el ensayo de compresión y flexión del concreto hidráulico, **O4**: Determinar el módulo de ruptura a través del ensayo de flexión y ensayos a través de fuerza a la compresión adicionado al volumen total al concretó el 6%, 9% y 12% de zeolita natural con fibras plásticas por el método ACI $F'c = 280\text{g/cm}^2$, **O5**: Comparar los datos y porcentajes del diseño de mezcla patrón con el 6%, 9% y 12% adicionada al volumen total del concreto las fibras plásticas con zeolita durante el módulo de ruptura, **O6**: Realizar el análisis estadístico a través del programa de Excel y SPSS para ver su nivel de confianza con respecto a los ensayos de concreto.

Los resultados que se obtuvo en este proyecto de investigación serán de utilidad para futuros proyectistas o investigadores, para que tengas el conocimiento básico y evalúen como punto principal sobre el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural en busca de mejoras de mecanismo menos contaminantes para el medio ambiente y su entorno.

Finalmente es adecuado plantear la hipótesis general, HG: La utilización de los residuos con fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural da un efecto positivo para el mejoramiento de las propiedades mecánicas en la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas; también se planteó las siguientes hipótesis específicas:

H1: la utilización del uso de residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural que si influyen en las mejoras de resistencia a la compresión en la elaboración del concreto hidráulico que serán positivos en las viviendas urbanas.

H2: El impacto ambiental en la elaboración del concreto hidráulico utilizando residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural serán positivos en las viviendas urbanas.

H3: La elaboración del concreto hidráulico utilizando residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural para las viviendas urbanas que sí influyen de manera positiva al sector económico.

II. MARCO TEÓRICO

Según, Vavouraki, (2020). En su artículo titulado "Utilization of industrial waste slags to Enhance ground waste concrete-based inorganic polymers. Journal of Sustainable Metallurgy", se menciona el uso de materiales residuales como es la fibras de plásticos que se basa su objetivo de analizar las físicas y químicas de residuos sobre las adicciones para mejorar el concreto, con el enfoque cuantitativo con el poder mejorar el concreto de alta resistencia en la viviendas ya que es una práctica que no solo resultaría económica, mediante la metodología cuasi experimental, en efecto de varios parámetros sobre la activación alcalina, como la concentración de la solución (6-12 M NaOH), de la temperatura de curado (60-80 °C) y las fracturas se llevaron a cabo en el tiempo de envejecimiento (7-28) días hasta la resistencia a la compresión uniaxial y por ello se resultó con resistencia de 16 MPA en 7 días a la compresión de la muestra generada que se logró estar en el rango del concreto permeable. En conclusión obtuvieron que las proporciones mencionadas no fueron favorables para la resistencia a la compresión. pero si favoreció en su porosidad, de esa manera aporta que ciertos aditivos naturales benefician al concreto y a su vez se puede hacer ensayos a la compresión con el uso fibras plásticas a su vez es amigable con el medio ambiente.

Según Grados, (2018). en la tesis pregrado titulada ".Evaluación del manejo de residuos sólidos de la planta Forsac Perú Sa, en la propuesta de implementación del plan de manejo de RR. SS., como parte del fortalecimiento de su gestión ambiental, Cerro de Pasco". tuvo como objetivo en apoyar a la industria plástica del país en la producción de materias primas poliméricas, ya que brindará resultados para prevenir una mayor contaminación por aditivos químicos, SIKA ha utilizado un enfoque experimental que ha contribuido en las áreas constructivas, que nos permitió probar el gran potencial del material como

relleno de concreto durante la ejecución de obra, tomando como referencia la norma ASTM C494 en la que se realiza el curado continuamente durante 7 días y probado contra NTP y ASTM durante 28 días, pero también existen eficiencias de aditivos y similitudes entre los diferentes tipos de residuos inorgánicos que son oportunidades potenciales para mejorar las propiedades mecánicas, físicas y térmicas del hormigón, en conclusión su estudio se basó en gestión de residuos sólidos como las fibras plásticas, además aporta lo útil y actúa como acelerador al traer más beneficios económicos. De esta forma, será posible utilizar los ensayos de fisuración para conseguir mejoras en el mortero que sean más eficaces y con mayor resistencia en la ejecución de estructuras de calidad.

Así mismo, Roberto (2020) en su artículo titulada “Fibras recicladas en hormigón armado: una revisión sistemática de la literatura”, nos menciona sobre su objetivo principal de proporcionar un análisis exhaustivo de estos rigurosos y reproducibles criterios en la investigación cuasi experimental, que han llevado el objetivo de persuadir o denunciar la contaminación marina provocada por los residuos plásticos en los océanos, de tal manera se ha valorado a través de una recopilación de materiales que darán optimismo con el reciclaje de fibras plásticas PET y otros materiales, por tanto se concluyó en realizar más investigaciones y así concientizar a las personas que se encuentran analizando 40 muestras para ensayos de resistencia a la compresión según normativa NTP y según las reglas, las proporciones de muestras requeridas son 0%, 6%, 9% y finalmente 12%. Por tanto, el tiempo de curación es de 7, 14 y 28 días, respectivamente los resultados se muestran que la mayor resistencia conseguida con una prensa hidráulica al 1% es de 280 kg/cm² en presencia de fibras de plástico, por lo cual su aporte es de mayor redundancia con las sustancias que se adhieren al hormigón y no contaminan el medio ambiente.

Según, Amrani (2022), en su investigación titulada “Mechanical performance and feasibility Analysis of green concrete prepared with local natural zeolita and waste PET” se muestra que tiene como objetivo en aumentar la resistencia del concreto mediante la adición de fibras plásticas PET, este estudio presenta, mediante métodos experimentales y aplicados, una mezcla que contiene zeolita en polvo, que ha sido utilizada en estudios similar a la zeolita con

método cuasi experimentales de forma aplicadas por sus altas propiedades de adsorción y actividad agregativa. Se preserva la irregularidad y por tanto se evalúan sus aspectos relacionados con la densidad y la porosidad. Por lo tanto, se realizaron tratamientos de 7, 14 y 28 días donde los resultados dieron una conclusión favorable mostrando una mejora en las propiedades compresivas de los materiales añadidos con otras proporciones, por lo cual se aporta que la mayoría de muestras utilizadas dieron resultados favorables en la mejora de la resistencia a la flexión y compresión del concreto durante sus 28 días.

Para, flores (2023), en su tesis titulada "Adicción de fibras PET y metálicas en la resistencia compresión y flexión, Jaén". Se resalta como objetivo de determinar si la adición de fibras PET mejoraría las propiedades del hormigón donde se utilizó métodos de muestreo y diseño puramente experimentales y que cumplieran con la Norma Técnica E.060, por lo que se planteó la brecha de conocimiento de que ha habido investigaciones limitadas sobre el uso de zeolita natural en fibras de botellas de plásticas PET, por lo cual, se investigaron nuevos parámetros como 10% de zeolita natural y un 2,5% adicional la fibra plásticas PET, lo que proporciona resistencia a la compresión por lo cual todas las muestras fueron más bajas; que las mezclas de control estándar, lo que coincide con los estudios de revisión de la literatura en las mismas condiciones. Al concluir los resultados se da que el mecanismo opta un comportamiento en zigzag y requiere de un porcentaje de entrada óptimo para mejorar el hormigón ya que al agregar fibra plástica PET con más fibra metálica al concreto, se logró una resistencia a la compresión de 413,06 Kg/cm² y una resistencia de flexión con 55.65 Kg/cm² respecto a la resistencia de la probeta estándar, donde se aporta al sugieren proporciones con mayor porcentaje para aplicar la teoría de compresión y fractura plástica.

Según, Gálvez (2021), en su tesis titulada "Utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas para evaluar el concreto". Se da en su principal objetivo del estudio es de aumentar resistencia mecánica y demostrar que según pruebas de laboratorio, la adición de miga plástica a partir del 0%, 6%, 10%, utilizando el método de aplicación de diseño cuasi experimental de enfoque aplicada, por lo cual ASTM C39 y la Normas técnica peruana, ASTM C496, Se realizaron cinco ensayos con dosis de 0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27% añadiendo al volumen del concreto hasta que la muestra fue de 90

testigos cilíndricas. Remojar en agua por 28 días. Además, se realizó cilindros de concreto con dimensiones de 100mm x 200mm para fibras con concreto, mientras que los resultados de las introducciones se presentan que sus propiedades para el concreto, ha mejorado con un incremento óptimo en las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, en comparación con la mezcla estándar, así mismo se concluyó la resistencia a la flexión y la resistencia a la compresión aumentan en un 4,54%, 18,04% y 18,04%, respectivamente, de esa manera aporta que la proporción de 26,44% a 5% y 26%. son fibras de polipropileno PET las que resultan ventajosas y al mismo tiempo, cuanto más aumenta la relación óptima, mayor mejora su resistencia. Según, penadillo (2021), en su tesis titulada "Influencia al adicionar desechos cerámicos y fibra de polipropileno en las propiedades mecánicas del concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ". Se menciona que en su objetivo es de plantear de qué manera influyente las adiciones de los desechos cerámicos de 10% y de fibras PET polipropileno el 1.5% que es de acuerdo con los ensayos de laboratorio con una metodología, aplicada que tiene un diseño experimental, donde se llevó a cabo 108 unidades a través de ensayos de compresión por medio a la norma NTP. Sin embargo, los ensayos del curado fueron a los 7 días, 28 días que se conseguido una cantidad de 264.08 kg/cm^2 , con una representación de 15.88% en relación de resistencia al concreto patrón con unos insumos del agregado con 2% de fibra PET polipropileno, ya que es un material ecológico y residual que puede beneficiar al medio ambiente y también a la construcción que brinda por los mejores resultados óptimos de 15% por una resistencia de 280 kg/cm^2 , con un curado de 28 días. Así mismo se concluyó que hubo un incremento de 53.59% en relación a la resistencia proporcionada por el curado de 28 días. Que nos aporta al gran beneficio de que la fibra PET polietileno es un aditivo ecológico que si ayuda al concreto durante su vida útil y además brinda de mayor beneficios económico y duradero.

Para, Huamán (2018), en su investigación mencionada "características de agregado producido en canteras mediante la NTP 400.037" se obtuvieron datos al evaluar los objetivos sobre la calidad de las canteras Yerbabuena y Agrecom ya que tuvieron base con la normativa NTP, además su metodología se utilizó de enfoque cuantitativo de diseño no experimental por lo cual, se realizó una muestra por cada cantera de agregados finos y gruesos para la elaboración del

mortero, en conclusión las características granulométricas fueron adecuada ya que cumplió con los requisitos que la norma indica y a la vez aportó que esa diferencias de las canteras si son adecuadas para extraer más material para ser ejecutadas para las obras o algún uso de morteros.

Según, lima (2017), en su tesis titulada “aplicación de fibra de polipropileno para mejorar el concreto”, fue realizado en la Universidad nacional que tuvo como objetivo de incorporar fibra al concreto para el mejoramiento de la mezcla y por ello al mezclarse el concreto evita figuras y agrietamiento tridimensional, además se dio estudio por medio de una metodología experimental, cuantitativa y aplicada. Ya que la aplicación de los plásticos en 36 testigos cilíndricos de concreto de la cual, 8 resulta ser los resultado a través de la ficha de ensayos guiado con la normativa NTP, llegando a la conclusión que al emplear un aditivo para mortero de concreto podría ser una alternativa para disminuir los aspectos negativos de la contaminación y elaboración del material al realizar en la industrias, además nos aporta que en este país es apoyar a la fabricación de la materia prima que son los residuos plásticos de polietileno PET para prevenir la contaminación con químicos de aditivos de Sika que malogra la naturaleza; además se demostró que dicho material presenta gran potencial en el proceso constructivo.

Se tiene como antecedente internacional a, Espinosa (2018), en su tesis de posgrado titulada “Estudio de viabilidad técnica preliminar para la obtención de combustibles mediante la pirólisis de residuos plásticos”, que tuvo como objetivo precisar el uso de materiales de desecho reutilizables, sobre todo orgánico como las fibras polímeros dentro de la evaluación de las propiedades mecánicas sobre las adicciones para el concreto que no solo serían rentables a nivel económico según su metodología experimental, aplicada se da el aporte de beneficios en la conservación del medio ambiente por lo cual los residuos sólidos orgánicos que pueden ser utilizados como reemplazo de los aditivos en ciertos porcentajes para la fabricación de Mortero que se da mediante el uso de fibras plásticas y zeolita, de tal manera se mejora las propiedades mecánicas de flexión, grosor, densidad, y las propiedades físicas y mecánicas que se evalúan en el laboratorio con base en los estándares del American Pulp Industry Institute. Siendo estabilizador de suelo sería una mejora de hasta un 25%. Se concluye que al agregar un porcentaje entre 20% y 40%, proporciona

una buena resistencia en la fabricación de ladrillos y adobe, asegurando así que puede ser utilizado como un suplemento de materia prima. De esa manera se aportó que los elementos que contengan la fibra de polímeros serán complemento el proceso de endurecimientos de mortero o concreto de que será habilidad debido a las reacciones de CO_2 de la atmósfera.

Para, Kamal, T. (2022), en su artículo se estudia el “Mechanical performance of fiber-reinforced concrete and functionally graded concrete with natural and recycled aggregates”. Se da que tiene como objetivo de evaluar el cumplimiento de las normativas ASTM C494, la cual se da mediante la metodología experimental, de enfoque cuantitativo que se aplica en la reducción de agua que daría una mayor resistencia debido al aditivo usado y presentaría mayor eficiencia de agua gastada en los morteros con un cierto porcentaje dentro de la mezcla como un sustituyente de fibras con el 0,75% de volumen de la mezcla con fibras de polietileno PET que se rige bajo la proporción de agregados y se da al consumo más de agua y puede incrementar al adquirir la misma capacidad de resistencia a la compresión del concreto, por ellos se dio los resultados obtenidos que permiten disminuir la permeabilidad y carbonatación durante el curado en condiciones húmedos, por ello se concluyó que al resanar el concreto anti salitre en caso de corrosión del acero estructural es más manejable que con otros elementos para evitar problemas de oxidación en el acero estructural. Por ello, brinda un aporte de permitir utilizar otros porcentajes para la fibra plástica, de acero que son favorables para mejorar la resistencia residual a la tracción débil y a la fisuración.

Bajo esta misma línea de investigación, Tiong (2020), en su artículo titulado “Environmental impact and quality assessment of using eggshell powder incorporated in lightweight foamed concrete” se tuvo como objetivo de investigar el porcentaje apropiado para la superplastificante en la composición mixta del hormigón autocompactante, donde 6% fueron los porcentajes de fibra en el concreto premezclado que es sostenible a la contaminación a través del aprovechamiento de residuos inorgánicos uso esta materia que mejora también las propiedades del concreto: resistencia a ser comprimido, calidad y tiempo de vida que también se dio uso de los materiales naturales como la zeolita que posibilitan al incremento de las propiedades mecánicas, físicas, lo que con lleva en aumento de su secado, el fraguado y la optimización del consumo de agua

y referente a la calidad de compresión, carga máxima y flexión. Además se concluyó que estos materiales reducen la absorción de agua: menor permeabilidad, más durabilidad en el concreto endurecido que se usó para determinar las resistencias mecánicas y por ello aporta con un resultado de fibras trituradas del 0%, 2.5%, 5%, 7.5% y 10% por peso del cemento a diferencias, de ser tratada disminuyó en la trabajabilidad comparando con el hormigón de control, donde aumento la resistencia a la compresión desde un 7.5% según los resultados y por último en consideración se menciona que el 6% de proporción de fibras pueden favorecer bastante al hormigón.

Se obtiene las bases teóricas de investigaciones consultadas referente al tema de investigación donde explicarán el uso de fibras plásticas y zeolita reutilizado entre 6%, 9% y 12% para mortero, mampostería, canales, túneles, puentes y concreto armado permite mejorar las propiedades mecánicas de flexión, grosor, densidad, compresión, que requieren ensayos evaluados en laboratorios que deán contenido de humedad o la caracterización química, basados en los estándares del American Pulp Industry Institute que al usarlo como estabilizador de suelo hasta un 25% mejoraría las propiedades de suelo, y agregando entre un cierto porcentaje 20% y 40% proporciona buena resistencia en la fabricación de ladrillos y adobe, por ello esto aseguraría su utilidad como un suplemento para mejorar la materia prima de la construcción, su combinación con elementos que contengan la pulverizado de zeolita sería un complemento para el proceso de resistencias y durabilidad al desgaste del mortero.

Por su parte, Alvarado (2019), en una investigación aplicada para sustentar la tesis de grado, sugiere que se debe adicionar cemento, agua, arena y aditivo superplastificante pues incrementan el fraguado y la dureza del concreto en comparación con el concreto original, posibilitando resultados óptimos en trabajabilidad y en rango de asentamiento según la Norma ASTM – C143.

La Cantera consiste en espacios que presentan la posibilidad de explotación de rocas y minerales diversos para la construcción que es de acuerdo a la norma NTP 339 - ASTM – C289/C227/C295.

Los agregados se dan de materiales granulares usados como un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico como (arena, grava, piedra) NTP 400.022 y ASTM – C33/63 D75. ver en el anexo la **figura 1**.

Granulometría consiste en determinar el análisis de tamaño por tamices como la norma indica NTP 400.012 - ASTM C136.

Por ello los agregados finos y gruesos deben de cumplir con las gradaciones establecidas mediante ensayos de la NTP 400.037/ASTM C33, como el tamaño máximo que pasa por toda la muestra, tamaño máximo nominal es la cual se retiene el agregado, así como también el módulo de finura que se da el retenido en porcentaje de los tamices estándar.

Cemento portland MS es un aglomerante cuyo objetivo es resistente a los sulfatos, al agua de mar, es moderado de calor de hidratación y también mantiene una baja reactividad con agregados álcali-reactivos, que es establecida por las normas NTP 334.082:2016/ASTM C1157-MT 1:2018.

El PET es un tipo de poliéster hecho de la composición del ácido tereftalato. Su nombre químico es Polietileno de Tereftalato o "PET" (Martín, 2012). Según Martín (2012), el PET es uno de los plásticos más utilizados en la industria del embalaje debido a su alta estabilidad, alta resistencia a la presión, no reactividad con sustancias y altas cualidades de barrido de gases que le permiten retener los gases en las bebidas gaseosas, pero las fibras plásticas (PET) cumplen con las normativas ASTM C1116-95/TIPO I-II/ASTM C1399 y resistencia residual, sin embargo se constituyen de la composición química entre el humo de sílice y cenizas volantes, las cuales muestran mejor resistencia a la compresión del concreto ya que se da plausiblemente a la capacidad de fuertes fuerzas de unión en la interfaz de la fibra de PET y a la pasta de cemento. ver en el anexo la **figura 2, 3**. La producción y consumo de plástico ha aumentado cada año debido a esta composición química generando mayor índice de los residuos sólidos urbanos (Yılmaz, 2021), Además, estos agregados plásticos influyen significativamente en la trabajabilidad del concreto fresco (Ismail, 2008). Su uso mostró que el valor de asentamiento disminuyó con el aumento del contenido de plásticos, de la medición se obtuvo una reducción de hasta el 95% para la reutilización del 20% de agregado fino natural. Mientras aportó una menor trabajabilidad se caracteriza por una menor

fluidez de la mezcla de concreto debido a las formas angulares y no uniformes de los plásticos.

La zeolita natural es un mineral volcánico y un tipo de aluminosilicatos cristalinos de estructura tridimensional que presenta una estructura tipo panal con porosidades altas. Actualmente es considerado como un elemento importante en diversos sectores, especialmente en la construcción (Moshoeshoe, 2017), desde la geología, las zeolitas naturales son definidas como roca sedimentaria formada con el tiempo por reacción con agua salada debido a la actividad volcánica. Estructuralmente, es un tectosilicato de aluminio hidratado que contiene cationes alcalinos y alcalinotérreos basado en la sustitución de aluminio (Al) por silicio (Si), formando estructuras abiertas con diferentes propiedades, dando lugar a distintas familias de este mineral.

Para, Rivera (2021), por su parte, resalta las cualidades de cristales: describimos una estructura de panal con poros y canales muy pequeños. Estos cristales micro porosos están compuestos por tetraedros TO₄ (T=Si,Al), con átomos de oxígeno conectando tetraedros adyacentes, por lo que la tipología de zeolita no es única, en cambio por el uso de zeolita natural producto de las rocas en el concreto ha sido explotado por Murillo (2018). Se inicia el proceso al ser molidas en partículas finas para ser usadas directamente, sin ningún tipo de lavado o tratamiento. Murillo (2016) sugiere continuar la investigación sobre los beneficios de las propiedades de este material para darle un uso adecuado. Así mismo, hace hincapié en la importancia de este material para contrarrestar el impacto medioambiental pues el concreto elaborado ayuda a disminuir la contaminación ocasionada por la industria cementera, la cual genera gran cantidad de desperdicios. En la práctica, Barriga (2018) señala que el uso de concreto adicionado con residuos de fibras plásticas PET aún no ha sido aplicado en las obras en Perú, a pesar de que su uso en otros países fue experimentado. Así mismo resalta que el material no ha sido usado en proyecto de gran envergadura y por ello los agregados deben tener cierta característica que se podrá ver en el anexo la **tabla.1**.

Por lo tanto, su procedencia puede ser natural o artificial a diferencia de las naturales se extrae de canteras y arrastres fluviales y no cambia sus propiedades. Son obtenidos de canteras rocosas, arrastres fluviales y sus características no son modificables. Mientras que las artificiales son obtenidas

a través de un proceso industrial. El peso específico de los agregados puede ser ligero, normal o pesado, según la composición mineralógica de las partículas rocosas.

Para, Rivera (2021), las zeolitas naturales poseen de gran calidad y son cristal que exhibe una estructura de panal con poros y canales muy pequeños. Estos cristales micro porosos consisten en tetraedros TO₄ (T = Si, Al) con átomos de oxígeno que conectan tetraedros adyacentes. Por ende, la tipología de las zeolitas no es única. La medición se realizará mediante el uso de los residuos de fibra plástica PET con zeolita natural en un determinado porcentaje.

Según, Paucar (2018), el agua de mezclado es empleada conjuntamente con el cemento y los agregados, en exceso de consumo se utilizan aditivos para conformar el concreto. Además, se necesita el cemento y aditivos para obtener una mezcla hidratada con fluidez que aporte lubricación adecuada a la pasta de concreto cuando esté en un estado plástico y manejables, fácil al fraguado. No obstante, se debe considerar al comprobar el porcentaje de agua añadida para comprobar la fluidez, ya que, si se utiliza más agua de la necesaria, aumentará la porosidad del hormigón por comprobar el porcentaje de agua añadida para comprobar la fluidez, ya que, si se utiliza más agua de la necesaria, aumentará la porosidad del hormigón.

Para, Belito (2018), Según el estado de fraguado y endurecimiento, el agua es una sustancia necesaria en la producción del hormigón. La relación agua/cemento/árido mejora la trabajabilidad y la durabilidad. Se puede usar para endurecer el concreto, pero debe considerar no solo la cantidad de agua que usa, sino también la calidad del agua para tener una mezcla exacta con sus propiedades específicas. Además, las mezclas de concreto se crearon con sustituciones de la cantidad de agregado fino de 20%, 30% y 40% (PW 20%, PW 30% y PW 40%) con PW de tamaño de partícula de 3 a 4 mm. En la investigación actual, las composiciones del hormigón con residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural varían, ver el anexo de la **Tabla 2**. Se construyeron seis prismas de cada tipo de combinación para el ensayo de carga de flexión de impacto de tres puntos. Los prismas de prueba medían 50 mm de profundidad, 100 mm de ancho y 400 mm de largo, con un tramo cargado de 300 mm. Todos los especímenes que se avanza pasan el requisito mínimo por el estándar. Para cada ejemplo, se produjeron tres prismas del mismo tamaño

para la prueba de carga de flexión estática de tres puntos. De acuerdo con la norma ASTM C-192/C-192M, todas las muestras se curaron en agua durante 28 días.

Las normas ASTM C-192/C-192M, ASTM C-78, ASTM C-469, ASTM C-39, ASTM C494 se usaron para probar CS y MOE estático.

Para Chan (2019), los agregados se manifiestan en aquellas partículas gruesas y finas de roca de origen natural o artificial que confieren al hormigón una gran resistencia y evitar su rotura. Los agregados son elementos dinámicos en las mezclas de concreto y tienen una influencia muy importante en el comportamiento de las estructuras bajo fuerzas de deformación, resistencia y durabilidad, entre otras propiedades físicas del concreto. Además, Aparisi (2018), nos menciona en su investigación que se dio su origen, los agregados pueden ser finos o gruesos y que es el primer caso, son elaborados en base a la arena del río, canteras rocosas, arrastres fluviales y sus características no son modificables. Mientras que, en el segundo caso, se obtienen a partir de minas. Por su peso, pueden ser clasificados como normales o pesados, esto varía en relación a la composición mineralógica que componen las partículas rocosas, se podrá ver en anexo la **Tabla 3**.

Según, Sánchez, (2019), los áridos, los llamados áridos, son materiales naturales e inertes que constituyen el 70-80% de las mezclas de hormigón. Inciden directamente en las propiedades del hormigón, mejorando sus propiedades mecánicas y aumentando su durabilidad. Además, los agregados se pueden clasificar según el tipo de roca. Las rocas ígneas se asemejan a rocas formadas por solidificación de magma, mientras que las rocas metamórficas son rocas formadas por procesos geodinámicos internos a altas presiones y temperaturas de contacto o metamorfismo regional. Las rocas sedimentarias son rocas formadas por la acumulación de sedimentos, que pueden ser ígneos, metamórficos o partículas de origen sedimentario.

Para la Prueba se moldea un total de 36 cilindros de concreto con una dimensión de 15cm de diámetro × 30cm de altura para determinar la resistencia a la compresión y para las 36 vigas de resistencia de flexión es de 15cm x 15cm x 51cm que se da densidad endurecida, resistencia a la adherencia y prueba de compatibilidad de los plásticos con el concreto a diferentes cantidades. Para un total de prueba, se utilizaron 72 muestras y se informó su

resultado promedio: la prueba de resistencia a la compresión se realizó a temperatura ambiente a los 7 días, 14 días y 28 días. Para determinar la resistencia a la compresión a la temperatura, se utilizaron cilindros y vigas de concreto de 28 días de antigüedad, Por ello la prueba STS se realizó a los 14 días y 28 días, mientras que las pruebas de densidad endurecida, pull-out y penetración se realizaron a los 28 días. Se evaluó la densidad endurecida y cloruro. Los resultados se recogieron de los cilindros de hormigón. La resistencia a flexión se realizó entre 1 y 28 días después de la colada de este tratamiento se presenta como un reto en diversas disciplinas científicas como la física o la biología pues la reutilización de residuos plásticos (fibras de plásticos) y el uso de la zeolita natural posibilita mejora las propiedades del concreto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación se realizó de manera aplicada ya que inicia en la realidad problemática del objeto o lugar en busca de una solución, por lo que tiene un alcance explicativo ya que tiene propósito de crear materiales a base de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural, porque tiene como fin la utilización de los conocimientos adquiridos que se da una investigación generalmente medible, ya que tiene una base de datos innovadoras para gestionar el medio ambiente, reducir la contaminación en la ciudad y contribuir con la sociedad el desarrollo de diseños de prototipos que proporción en materiales reciclados por lo cual se da mediante causa efecto.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño se realizó de forma cuasi experimental ya que se obtuvo la información requerida, donde plantean la siguiente clasificación de las variables que es inducida a la normativa y a la manipulación de la variable independiente sobre la variable dependiente, es por eso que

se realizó la pruebas de ensayos, adicionando distintos porcentajes de fibra de plásticas con zeolita pulverizada de manera medible, cumpliendo con el requerimiento del reglamento nacional de edificaciones y la normativa ASTM C494.

3.1.3. Enfoque de investigación

En esta presente investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo ya que se dio en función del propósito de la evaluación del mejoramiento de las propiedades mecánicas obtenidas de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural que afecta como aditivo a la mezcla de concreto es por ello que se aplicará mediante un laboratorio por medio de ensayos, a su vez, un componente hipotético deductivo, ya que parte de una hipótesis que se comprobó y se finalizó con conclusiones.

Nivel de la investigación

En esta investigación se dio un alcance explicativo y aplicada a la correlacional que eso quiere decir que es cuasi experimental y también se dio de forma explicativo porque según la muestra se da a una manipulación de variables independientes.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: el uso de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en la elaboración del concreto.

Definición conceptual: según Yilmaz, 2021 nos menciona que las fibras plásticas (PET) constituye por parte de la composición química que contiene la sílice pirogénica y las cenizas volantes presentan una resistencia a la compresión superior a la del hormigón ya que se da plausiblemente a la capacidad de fuertes fuerzas de unión en la interfaz de la fibra de PET y a la pasta de cemento. Sin embargo, Moshoeshoe, 2017 nos mencionó que la zeolita natural es un mineral volcánico y un tipo de aluminosilicatos cristalino de estructura tridimensional que se demuestra en una estructura tipo panel con porosidades altas y ahora es un elemento muy buscado en el desarrollo de nuevos productos en varios campos, incluidos los sistemas de construcción.

Definición operacional: Se obtuvo el uso de testigos cilíndricos con el 6%, 9% y 12% de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural para la mejora de resistencia y flexión del concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Dimensiones:

- Análisis granulométrico de las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el diseño de mezcla.
- Uso de Peso Unitario, Peso Específico y Absorción de los agregados con la fibra plástica y zeolita pulverizada.

Indicadores:

- La calidad de las características físicas para diseño de mezcla de concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
- Evaluación de agregados por tamizado de la extracción de la cantera.
- Proporción de peso unitario de los residuos de fibras plásticas PET al volumen total del concreto.
- Proporción de peso unitario de Zeolita natural pulverizado al volumen total del concreto.

Escala de medición: Se obtuvo dos escalas de medición las cuales son de ordinal y de razón.

Variable 2: propiedades mecánicas

Definición conceptual: Según, Muciño, (2017) nos menciona que cuando el concreto se considera una mezcla de cemento, agregado grueso (grava), agregado fino (gravilla) y agua principalmente, que luego de su solidificación constituyen un elemento rígido y resistente, por lo tanto, estos elementos se dan un proceso de selección de agregados de la extracción de canteras, determinando las cantidades de proporciones específicos para la manejabilidad, resistencia y dureza que se tendrá que someter ensayos para calcular y determinar la evaluación de propiedades mecánicas que el concreto experimenta.

Definición operacional: Es el mejoramiento de las propiedades mecánicas en la mezcla del concreto ensayo correspondientes basándonos en la Norma Técnica Peruana del comité ACI 211, que se da algunas ocasiones, es un procedimiento cuasi experimental al determinar mayormente la resistencia a la compresión y flexión del concreto para una mejor trabajabilidad para ello,

se llevará a cabo una medición que se realizará mediante ensayos de laboratorios.

Dimensiones:

- La selección de las proporciones de los agregados por ensayos de granulometría, contenido de humedad y absorción.
- Las propiedades mecánicas de los requerimientos específicos de los pesos específico y unitarios de los agregados por ensayos de granulometría y ensayos cilíndricos.

Indicadores:

- Peso unitario y peso específico de la tamizada de agregados de la extracción de la cantera.
- Tamaño máximo nominal del agregado Grueso y el módulo de fineza del agregado Fino por la granulometría de los agregados.
- Ensayos de slumps o manejabilidad de la mezcla.
- Ensayo de resistencia a la compresión.
- Ensayo de resistencia a la flexión.

Escala de medición: Se obtuvo dos escalas de medición las cuales son de ordinal y de razón.

En base a lo anterior, esta investigación se examinó en el anexo, la siguiente estructura la **figura 4**.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población de esta presente investigación se constituida por el concreto que ha sido preparado con el 6%, 9% y 12% de los residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural pulverizada a diferencia con el 0% de concreto patrón para luego ser llevado a realizar sus estudios correspondientes.

Para los criterios de inclusión se ha considerado 72 probetas patrón en total, para ser agregado de residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural pulverizada de una excelente calidad para ser empleado en una parte como agregado a la mezcla y posteriormente elaborar la mezcla de concreto que es establecida por la cantidad de probetas utilizadas en la investigación. De esta misma manera se puede ver en los anexos de la **figura 05**.

3.3.2. Muestra

La muestra de estudio se obtuvo mediante una técnica no aleatoria porque es inducida a la normativa ya que eso se elaborará pruebas de ensayos. Sin embargo, es constituida por testigos cilíndricos y vigas prismáticas de concreto que ha sido preparado con zeolita natural y residuos de fibras de botellas plásticas de polietileno PET entre el concreto patrón para luego ser llevado a realizar sus estudios correspondientes, sin embargo, realizamos 36 testigos cilíndricos que conforman el ensayo de resistencia a la compresión y 36 vigas para el ensayo de resistencia a la flexión que brindará los agregados de canteras por medio del análisis granulométrico tamizado con el adicionado reciclaje correspondiente entre las fibras plásticas PET con zeolita pulverizada para el diseño de mezcla, por lo siguiente se representa de forma gráfica que se puede ver en el anexo en la siguiente **tabla 4 y 5**.

Tabla 4: Grupo experimental de ensayos compresión por testigos cilíndricos de 15 cm x 30 cm.

Probetas para la Compresión (15 cm x 30 cm)

TIEMPO	Mezcla Patrón	Mezcla con 6% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 9% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 12% fibras plásticas PET con zeolita
7 días	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Sub Total	9 UNID	9 UNID	9 UNID	9 UNID

En la tabla está la cantidad total que se realizará para los ensayos de compresión.

Tabla 5: Grupo experimental de ensayos de resistencia a flexión por vigas de 15 cm x 15 cm x 51 cm.

Vigas para Flexión (15 cm x15 cm x 45 cm)

TIEMPO	Mezcla Patrón	Mezcla con 6% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 9% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 12% fibras plásticas PET con zeolita
7 días	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Sub Total	9 UNID	9 UNID	9 UNID	9 UNID

En la tabla 04 y 05. Se evidencio en total de 36 probetas por cada ensayo, fabricadas a base de cemento Portland tipo MS, agregados fino, agregado grueso, agua y fibras plásticas PET con zeolita natural.

3.3.3. Muestreo

En esta investigación estuvo constituida por normas técnicas peruanas para el diseño de concreto que ha sido preparado con residuos de fibras de botellas plásticas con zeolita natural pulverizado luego ser llevado a realizar sus estudios correspondientes. Para los criterios de inclusión se ha considerado al agregado el 6%, 9% y 12% de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural como mezcla patrón de una excelente calidad para ser empleado en una parte como agregado a la mezcla y posteriormente para elaborar la mezcla con normas ASTM C39, INTE 06-02-01 y el criterio es mediante opinión personal de los investigadores.

Además, para un curado óptimo se da un plazo de 7 días, 14 días y 28 días para una mayor resistencia al desgaste del concreto. Así mismo durante la preparación de mezcla se llevará a cabo el cono de Abrams para ver su estado de trabajabilidad óptima. Pero toda medición se realizó mediante ensayos de laboratorios, para ver en el anexo de la siguiente **tabla 7,8,9.**

3.3.4. Unidad de análisis

Consiste en prueba de ensayos mediante cono de Abrams y molde cilíndricas con medidas de 15cm x 30cm por lo cual, se dará en verificar su efectividad al usar los residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural que si influyen en las propiedades mecánicas de

compresión y para las vigas se da con medidas de 15cm x 15cm x 51cm para el ensayo de flexión en la elaboración del concreto.

Así mismo, consistió en captar de manera sistemática una situación producida en un determinado entorno a investigar, por ende, el laboratorio que proporciona los datos de un tema en particular en nuestro caso emplearemos un ensayo vinculado al mejoramiento de propiedades del diseño de mezcla de concreto según el método ACI 211.1, $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ para la selección de materias primas podemos verificar en el anexo de las siguientes **figuras 6,7,8**.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Se dio un instrumento de recolección de datos del área de trabajo por medio de la técnica de observación, debido a que se registrará datos del ensayo en los cuales se evaluarán las propiedades mecánicas del diseño de concreto patrón y de las proporciones con las disposiciones de los instrumentos y aparatos normativos, que se dará una referencia de representación gráfica de los testigos cilíndricos con y sin agregados de fibras de botellas plásticas (PET) con zeolita natural.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Formatos Estandarizados: Tenemos los siguientes:

- ❖ Ensayo de trabajabilidad según norma NTP 339.035/ASTM C143
- ❖ Diseño de mezcla de concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (norma E.060, NTP 339.082 y Método ACI 211.1).
- ❖ Ensayos Granulométricos de los agregados por el tamizado. (NTP 400.012 / ASTM C136 - 01).
- ❖ Peso Específico y Absorción de los agregados. (NTP 400.022/ASTM C-127-C136 y ASTM C-128-15).
- ❖ Peso Unitario suelto y compacto de los agregados. (NTP 400-017-2011 / ASTM C-29).
- ❖ Ensayo de Resistencia a la Compresión de probetas cilíndricas (NTP 339.084-034:2012 / ASTM C-39).
- ❖ Ensayo de Resistencia a la flexión por medio de vigas prismáticas (NTP 339.078:2012 /ASTM C-78 /C 78 M /C293).

- ❖ Extracción de agregados de la cantera por métodos de excavación, según la norma NTP 339.153 /E.050- ASTM D 420/33 – C289/C227.

Para el instrumento de recolección de datos se usará lo siguiente:

- ❖ Formato de dosificación de muestras.
- ❖ Formatos de laboratorio.

Paneles de expertos o autores documentales

Método de prospectiva donde se basa en consultar a expertos sobre los aditivos y sus beneficios que se daría ya que los instrumentos son recursos que un investigador puede utilizar para procesar un fenómeno y extraer información de él. Por lo cual, se puede distinguir dos aspectos: forma y contenido. Por lo tanto, en la hoja de recolección de datos al utilizar es: normativa y guía de observación (Libreta de apuntes) para seguidamente hacer la evaluación según las normas NTP/ASTM C494/ACI 211.1.

3.4.3. Validez

La validez, se consistió en la calidad de las herramientas de indagación que se basan en cuantificar con imparcialidad, determinación, sinceridad y legitimidad de lo que se desea medir de la variable o variables estudiadas. Por ello, el instrumento es confiable para ser administrativo y cuasi experimental ya que los resultados que se pueden visualizar en los anexos.

Confiabilidad de los instrumentos.

Para que el proyecto de investigación ya sea confiable, se desarrollará diversas técnica e instrumento ya mencionado; teniendo como expertos de validación y aprobación de los instrumentos a:

- Formatos estandarizados según la norma técnica peruana ASTM/NTP-ISO.

3.5. Procedimientos

El procedimiento se dio como propósito para conocer el proyecto de nuestra investigación a través de una recolección de datos e información acerca de materiales naturales por lo cual es económico y factibles para la sociedad cuyo propósito de reunir información en artículos científicos acerca de mi tema dado que es demostrar los efectos que tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el

mejoramiento de las propiedades mecánicas de la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas que se realizará mediante el método ACI 211.1, con sus ensayos correspondiente al reglamento nacional edificaciones (NTP).

Se puede mencionar que al obtener los materiales residuos de fibras de botellas plásticas (PET) con zeolita natural pulverizada y a su vez la recolección de los agregados finos y gruesos mediante de canteras realizado sus ensayos granulométricos, con la finalidad de hacer un mejor diseño de mezcla con la mayor trabajabilidad y duradero, pero teniendo en cuenta la guía del método ACI 211.1/NTP 339.035. Por lo siguiente se aplicó durante los ensayos granulométricos, un cierto porcentaje del 0% de concreto patrón con el 6%, 9% y 12% es la adición del volumen total al concreto con los materiales señalado anteriormente a la mezcla, además ahí mismo se calculará la trabajabilidad del concreto patrón y con los nuevos materiales adicionados que se tomará en cuenta con respecto a la absorción según NTP 400.021 y 400.022, resistencia, tracción, trabajabilidad según la normativa peruana NTP 339.034 y 339.078. Asimismo, con respecto a los agregados grueso como la grava se obtuvo por trituración en una cantera con un tamaño máximo nominal de 1" y con respecto al agregado fino con tamaño máximo 3/8", se obtuvo de una cantera para consecuentemente hacer el procedimiento, cálculos de diseño y generar las probetas cilíndricas y prismáticas de concreto.

Sin embargo, hablando más, al respecto de nuestro proyecto de investigación se procedió a realizar el curado durante los 7, 14 y 28 días para que ahí luego realizar los ensayos de módulo de ruptura por método de flexión y ensayos de fuerza de compresión, mediante de los testigos cilíndricos para observar si se obtiene un resultado favorable con respecto a los porcentajes más óptimos del uso de agregados de fibras de botellas de plásticos PET con zeolita natural que si influyen en las propiedades mecánicas que va de acuerdo al diseño de concreto solicitado que se anotarán según la normativa técnica peruana.

Por otro lado, se elaboró tablas y gráficos por cada objetivo y ensayos se haya realizado en el laboratorio para su comparación y su respectiva interpretación, análisis de los resultados que mejorará la mezcla del

concreto a lo largo de la construcción del futuro con mayor parte de artículos científicos encontrados en la base de datos en los cuales surgen para complementar información y criterios para nuestra investigación que influye el método de diseño de mezcla y gráficos por la guía norma técnica peruanas E.060, RNE y ASTM C494, AASHTO M194 y así finalizar con la realización de conclusiones.

3.6. Método de análisis de datos

El método de estudio de contexto con lo cual se dio ampliar los conocimientos en aprovechar el uso de los residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural que afectan el mejoramiento para la elaboración del concreto para las viviendas urbanas, por lo cual la evaluación por medio de un análisis de datos utilizando los formatos y fichas técnicas del laboratorio siguiendo la Norma Técnica Peruana E.060, el ASTM, métodos ACI 211/ NTP 400.012, obteniendo relación con las normas ASTM C 494 referente a todos los insumos y la utilización de programas Word, Excel, AutoCAD, SPSS, además nos ayudará a calcular y obtener el grado de validez de confiabilidad, por lo cual los datos extraídos de los ensayos de laboratorio que será interpretados por gráficos con respecto al concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ que va con relación con las normas técnicas peruanas.

Asimismo, es de suma importancia la comprobación de la hipótesis planteada siendo necesaria para la recolección de datos por ende se empleó la prueba de hipótesis ya que nos ayuda a determinar y verificar los datos mencionados por la muestra.

3.7. Aspectos éticos

Mediante a este trabajo de investigación se realizó un importante conteo de datos verdaderos que se llevará a cabo de acuerdo con la ética profesional y toda teoría que se mencionó se citó referente a cada autor de quien obtuvimos información, mediante de citas de norma ISO que se usa específicamente para carreras de ingenierías de acuerdo a la norma empleada por nuestra Universidad.

Así mismo, bajo el respaldo que nos da la normativa académica del Código de Ética de la Universidad César Vallejo aprobada con Resolución N°083-2020, se evidencio su porcentaje de similitud mediante el programa

turnitin, donde nos evidencia si es una copia total a otros proyectos, dando conformidad a esta presente investigación, respetando los valores éticos, honestidad y responsabilidad promoviendo las buenas prácticas y protegiendo los derechos y bienestar de los autores.

IV. RESULTADOS

- 4.1. Respondiendo, al **objetivo de realizar las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el mejoramiento de propiedades del diseño de mezcla del concreto hidráulico**, por lo cual los agregados se obtuvieron de la cantera Bauners sac.

Tabla 09. Resultados de la Características del agregado fino y del agregado grueso.

DESCRIPCIÓN DEL FINO	ASTM C136.	A. GRUESO ASTM 33	
PESO DE INICIAL SECO (g):	2634.10	3059.00	
PESO MATERIAL QUE PASA #200 (g):	100.70	TAMAÑO MÁX. NOMINAL	1"
TAMAÑO MÁXIMO :	3/8"	1 1/2"	
MÓDULO DE FINEZA :	2.66	HUSO :	57

Interpretación:

Se observa un peso inicial seco de 2634.10 g, que al pasar por el tamiz #200 se obtienen un peso de 100.70 g, con un tamaño máx. de 3/8" y una finura de 2.66, que pasa por el tamiz 3/8' al 100% y el agregado grueso tiene peso inicial seco de 3059.00 g, con tamaño máx. 1 1/2" y tamaño máx. nominal de 1" y se usó el número 57 pasa por el tamiz 1" al 100%.

Tabla 10. Resultados de las características físicas del ensayo de humedad y absorción.

RESULTADOS RESUMEN	AG. FINO		AG. GRUESO	
Contenido de Humedad % NTP 339.185/ASTM C566)	0.35		0.10	
Peso específico Bulk (Base seca)	2.611		2.732	
Peso específico Aparente (Base seca)	2.646		2.802	
Porcentaje de Absorción % NTP 400.22-21/ASTM C128-15	0.51		0.91	
Peso Unitario Promedio NTP 400.017/ASTM D 2216	g/cm ³	kg/m ³	g/cm ³	kg/m ³
Peso Unitario Suelto	1.63	1626	1.33	1333
Peso Unitario Compactado	1.76	1757	1.50	1499

Interpretación:

Según la tabla se observa el fino tiene un 0.35% de humedad y 0.51% de absorción pero del peso específico seca de 2.611g, peso específico aparente con un 2.646g. Sin embargo, el peso un suelto 1.63 g/cm³ y un peso específico seca con 2.611g, peso específico aparente con un 2.646 g. compactado 1.76 g/cm³, De tal manera, el agregado grueso, se tuvo un 0.10% de humedad y 0.91% de absorción, con según la norma del peso específico seca de 2.732g, peso específico aparente con un 2.802g, por lo cual el peso unitario suelto 1333 kg/m³ (1.33 g/cm³) y el peso unitario compactado 1499 kg/m³ (1.50 g/cm³). NTP/ASTM C131 -ASTM C566.

4.2. Respondiendo al objetivo, determinar **el diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI 211 para una resistencia $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$** adicionando al volumen total la fibra PET con zeolita natural por lo cual se logra una mayor resistencia y flexión durante su vida útil.

Tabla 11. Diseño de mezcla usando el método ACI 211.

DISEÑO DE RESISTENCIA 280 kg/cm ²					
SLUMP :	3"	NTP 339.035/ASTM C143			
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO					
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL :	1"				
AIRE % :	1.5	(TABLA 02 – E. 060)			
CONTENIDO DE AGUA (TABLA 01 - E060)					
CANTIDAD DE AGUA :	193	l/m ³	PESO AGUA :	1000	kg/m ³
RELACIÓN DE AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA					
RESISTENCIA DE CÁLCULO	kg/cm ² :	364			
RELACIÓN DE AGUA CEMENTO	(A/C) kg :	0.463			
PESO DE AGREGADO GRUESO					
MÓDULO DE FINURA	AGREGADO FINO	2.66			
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	(m ³)	0.68			
PESO DE AGREGADO GRUESO	(kg)	1025.32			

Interpretación:

Se observa, en el diseño de mezcla de concreto para una resistencia 280 kg/cm³, con slumps de 3" pulgadas, con un tamaño máximo nominal 1", siendo incorporado con aire de 1.5% y una cantidad de agua de 193 l/m³. Además, su relación de agua/cemento es de 0.463 kg, teniendo como volumen de agregado 0.68 m³, con un peso de 1025.32 kg y módulo de fineza del agregado fino 2.66 para que el diseño de mortero.

Tabla 12. Resultados de la dosificación de mezcla usando el método ACI 211.

Dosificación	En peso (kg) (l)	En volumen (Bls.)(m ³)	Peso
CEMENTO	416.56	9.80	1
AGUA	202.49	0.202	20.66
AGREGADO GRUESO	1026.34	0.770	2.46
AGREGADO FINO	742.00	0.456	1.78

Interpretación:

Se observa que la dosificación brindada del cálculo de diseño se utilizó 416.56 kg de cemento (9.80 Bls; 1), un 202.49 L de agua (0.202 m³; 20.66), por otro lado, 1026.37 kg del agregado grueso (0.770 m³; 2.46) y 742.00 kg de los agregados finos (0.456 m³; 1.78) ya fue de acuerdo al diseño calculado según la norma NTP/ASTM.

4.3. Respondiendo al siguiente objetivo, de elaborar los **testigos cilíndricos y vigas utilizando 6%, 9% y 12% de residuos de botellas plásticas PET con zeolita** para el ensayo de compresión y flexión del concreto hidráulico.

Tabla 13. Dosificación de materiales para mezcla de concreto.

CONVERSIÓN UNIDADES EN LA DOSIFICACIÓN		
CONVERTIR	KILOGRAMOS (kg)	GRAMOS (g)
CEMENTO	416.56	416560
ARENA	742.00	742000
PIEDRA	1026.34	1026340
AGUA	222.49	222490 ml.
FIBRA PET	600 g (para 1 m ³)	
ZEOLITA	400 g (para 1 m ³)	

Interpretación:

Según la dosificación se utilizó 416.56 kg de cemento (416560 g), y 742 kg de arena (742000 g), a su vez 1026.34 kg de piedra (1026340 g) y por último 222.49 L de agua (222490 ml), con respecto a fibras plásticas PET 600 g para 1m³ y con zeolita natural 400 g para 1m³.

Tabla 14. Dosificación de mezcla para testigos cilíndricos 15 cm x 30 cm.

DOSIFICACION DEL CONCRETO PRATON				
1 PROBETA CILINDRICAS	CEMENTO (g)	0.0053 m ³ x 416560 g	2207.768	0%
	ARENA (g)	0.0053 m ³ X 742000 g	3932.6	
	PIEDRA (g)	0.0053 m ³ x 1023640 g	5439.602	
	AGUA (ml)	222490 x 0.0053 m ³	1179.197	

Interpretación:

Según la dosificación, del 0%, se utilizó cemento 2207.768 g, arena 3932.6 g, piedra 5439.602 g, agua 1179.179 ml, por lo cual se realizó 9 testigos.

Tabla 15. Dosificación de mezcla para vigas prismáticas 15 cm x 15 cm x 51 cm

DOSIFICACION DEL CONCRETO PRATON				
1 VIGA PRISMATICA	CEMENTO (g)	0.011475 m ³ x 416560 g	4780.0269	0%
	ARENA (g)	0.011475 m ³ X 742000 g	8514.45	
	PIEDRA (g)	0.011475 m ³ x 1023640 g	11777.2515	
	AGUA (ml)	222490 x 0.011475 m ³	2553.07275	

Interpretación:

Según la tabla el 0%, se realizó una cantidad de cemento 4780.027 g, arena 8514.45 g, piedra 11777.25 g y agua 2553.073 ml, que fue utilizada por 9 vigas, considerando 3 para cada 7 días, 14 días, 28 días.

- 4.4. Respondiendo al siguiente objetivo, de **determinar el módulo de ruptura a través del ensayo de flexión y ensayos a través de fuerza a la compresión** adicionado al volumen total al concreto el 6%, 9% y 12% de zeolita natural con fibras plásticas por el método ACI $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 16. Rotura de testigos cilíndricos durante el ensayo a la compresión.

N.º	DISEÑO	MUESTRA	Resistencia obtenida $f'c = \text{kg/cm}^2$	
3.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	PATRÓN	28 días	368.06
6.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	6% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	361.51
9.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	9% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	344.10
12.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	12% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	334.37

Interpretación:

Según la elaboración se dio $F'c = 368.06 \text{ kg/cm}^2$ se cumplió a los 28 días del patrón estándar, por lo cual se realizó 3 testigos por cada una de ellas. Y de las fibras PET con zeolita se alcanzó el 6% dando $F'c = 361.51 \text{ kg/cm}^2$ sus 28 días, con 9% tuvo $F'c = 344.10 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, y al 12% es $F'c = 334.37 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, por lo cual mejorar de concreto, según la norma y método ACI.

Tabla 17. Rotura de vigas prismáticas durante el ensayo a la flexión.

N.º	DISEÑO	MUESTRA	Resistencia Obtenida $f'c = \text{kg/cm}^2$	
3.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	PATRÓN	28 días	59.92
6.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	6% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	57.69
9.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	9% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	63.73
12.00	$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$	12% FIBRA PET CON ZEOLITA	28 días	63.73

Interpretación:

Según la elaboración de vigas se dio $F'c = 59.92 \text{ kg/cm}^2$ se cumplió a los 28 días del patrón estándar, por lo cual se realizó 3 testigos por cada una de ellas. Además la fibra PET con zeolita con el 6% de fibras PET con zeolita dando $F'c = 57.69 \text{ kg/cm}^2$ alcanzando sus 28 días, además con el 9% se dio $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, así mismo en el 12% fue $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Pero se resaltó el 9% con $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y 12% con $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$, por ende son similares con respecto a la resistencia del diseño base $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, que se mantuvo un resultado de $F'c = 59.72 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. NTP 339.078/ASTM C-78.

- 4.5. Respondiendo al siguiente objetivo, de **comparar los datos y porcentajes del diseño de mezcla patrón con el 6%, 9% y 12% adicionada al volumen total del concreto las fibras plásticas con**

zeolita durante el módulo de ruptura que se determinó al adicionar los aditivos naturales con respecto al diseño de mezcla patrón con una resistencia $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla 18. Comparación de muestras por ensayos de testigos cilíndricos del 6%, 9%, y 12%

DISEÑO DE CONCRETO	EDAD	FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA			PATRÓN
		6%	9%	12%	
$F'c = 364 \text{ Kg/cm}^2$	28	368.60	353.57	338.70	383.02
		PORCENTAJE %	131.64	126.28	120.96

Interpretación:

Según la tabla, se observa que se dio 383.02 Kg/cm^2 con el 36% en base al diseño de mezcla ya que con aditivos hubo una gran diferencia de 368.60 Kg/cm^2 con el 31.64 % a sus 28 días, de igual manera con el 9% se dio 353.57 Kg/cm^2 con 26.28 % y por último, del 12% obtuvo 338.70 Kg/cm^2 con un 20.96 % en comparación del patrón estándar que se basó al diseño calculado de 28 días según la normativa NTP 339.043 Y ASTM C39.

Tabla 19. Comparación de vigas prismáticas del concreto patrón del 6%, 9%, 12%.

DISEÑO DE CONCRETO	EDAD	FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA			PATRÓN
		6 %	9%	12%	
$F'c = 364 \text{ Kg/cm}^2$	28	59.54	67.79	67.79	59.66
		PORCENTAJE %	21.26	24.21	24.21

Interpretación:

Se observa que las vigas prismáticas con el 6% de fibras plásticas PET con zeolita se dio 59.54 Kg/cm^2 con el 21.26 %, en cambio con el 9% se dio un aumento de resistencia obteniendo 67.79 Kg/cm^2 con un 24.21 % el 12% de fibras plásticas PET con zeolita que se evidenció con 67.79 Kg/cm^2 que aumentó un 24.21%, por lo tanto, en comparación con el concreto estándar que se dio 59.66 Kg/cm^2 con un 21.18% en base al 100 % del diseño calculado a los 28 días según la normativa. NTP/ASTM.

- 4.6. Al realizar **el análisis estadístico a través del programa de Excel y SPSS ver su nivel de confianza** con respecto a los ensayos de concreto. Los datos se ajustan a una distribución de probabilidades de Gauss o distribución normal de probabilidades, en este caso de la investigación

será evaluadas por tres ingenieros civiles que darán el análisis de confiabilidad a nuestros instrumentos empleados.

Figura 09. Análisis estadísticos de rango y magnitudes de validez.

RANGOS	MAGNITUDES
0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 1.00	alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Rosalinda Huamán, (2018).

Figura 10. Análisis estadísticos de coeficiente de validez por los juicios de expertos.

VALIDEZ	GABRIEL REYNA, Julio Evaristo	SÁNCHEZ GUEVARA, Edwin Mitchell	ACUÑA LLEMPEN, Elvis Darwin	PROMEDIO
ENSAYOS A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	0.733	0.745	0.787	0.771
ENSAYOS A LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	0.733	0.755	0.873	0.787
ÍNDICE DE VALIDEZ				0.779

Interpretación:

Según el análisis estadístico, la validez se realizó a través de juicio experto por 3 ingenieros colegiados con varios años de experiencia. Por ello se midió a través del alfa de Cronbach por medio del programa SPSS, dando un 0.779 y un 0.997 con respecto a fibras plásticas PET con zeolita siendo una confiabilidad alta.

Figura 11. Análisis estadísticos de prueba de hipótesis.

Correlaciones		resistencia a la compresión	resistencia a la flexión
resistencia a la compresión	Correlación de Pearson	1	.993**
	Sig. (bilateral)	-	0.000
	N	9	9
resistencia a la flexión	Correlación de Pearson	.993**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	-
	N	9	9
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			
Correlaciones		resistencia a la compresión	resistencia a la flexión
Tau-b de Kendall	resistencia a la compresión	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001
		N	9
resistencia a la flexión	resistencia a la flexión	Coeficiente de correlación	.967**
		Sig. (bilateral)	0.001
		N	9
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

Fuente: resultados de análisis realizado en el programa spss.

Interpretación:

Según los resultados se evidencia la influencia de fibras plásticas PET con zeolita con un valor de 0,001 en los ensayos de resistencia a la compresión y flexión que sí influyen en su correlación positivamente alta según la Tau-b de Kendall de 0,967 y de la correlación Pearson es de 0,993.

V. DISCUSIÓN

- De acuerdo a mi objetivo, evaluar las características físicas de los agregados que provienen de la cantera, valida la hipótesis establecida en esta investigación, teniendo en cuenta los resultados esperados que va de acuerdo con el análisis la norma NTP 400.012/ASTM C136, aplicando la curva del análisis granulométrica, se alcanzó a ver que el material de los agregados extraídos se encuentra dentro del límite permitido de la tabla de porcentajes que pasa por tamiz. entre ello se dio el contenido de humedad, gravedad específica, absorción y pesos unitarios. Del agregado fino, teniendo como resultados un 0.35% de humedad, un peso específico unitario de base seca de 2.611g, a diferencia del específico aparente (base seca) tiene 2.646 g y 0.51% de porcentaje de absorción y del grueso se dio 0.10% de humedad, un peso específico unitario de base seca de 2.732 g, mientras el específico aparente (base seca) tiene 2.802 g y 0.91% de porcentaje de absorción.
- Para Campos V. (2022), obtuvieron agregados gruesos con el módulo de finura 2.75, tamaño máximo 3/8" con un tamaño nominal de 1", en sus análisis granulométricos. A diferencia de los resultados obtenidos del agregado grueso se hallaron que el módulo de finura 2.66, tamaño máximo 3/8" de acuerdo con la norma NTP 400.037 y, por otro lado, para el agregado fino se obtuvo un tamaño máximo 1 1/2", tamaño máximo nominal de 1".
- Así mismo en cuestión del análisis de la granulométrica guiada por la norma ASTM C136, menciona Muhammad Irshad (2021), que se realizó en base a los materiales utilizados para las muestras sometidas a ensayo granulométricos que ha elaborado el diseño de mezclas según el método ACI, siendo la cantidad el volumen de 1.00 m³ de mezcla de concreto menciona que también ellos tuvieron resultados semejantes en sus agregados, así también para Cisneros Cardoza (2022) mencionó su punto vista con respecto a la cantera de extracción de materiales de agregados grueso, obtuvieron un módulo de finura 2.74 del fino pero el tamaño máximo nominal del grueso 1", para su peso específico 2.61 del agregado fino y 2.63 del agregado grueso en cambio en los resultados se

- dio módulo de finura 2.66 del fino, tamaño máximo nominal del grueso 1" y del peso específico 2.646.
- Para penadillo, (2018) obtuvo resultados parecidos del módulo de finura 2.72, tamaño máximo 3/8", humedad 0.40% y absorción 0.50% y por otro lado, un tamaño máximo 1/2", tamaño máximo nominal de 1", además es acorde al resultado del agregado fino que obtuvo un tamaño máximo 1 1/2", tamaño máximo nominal de 1" con humedad de 0.35% y absorción 0.51%.
 - Además, en la siguiente discusión se referenció en determinar el diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI para una resistencia $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando al volumen total la fibra PET con zeolita natural. se dio para un volumen de 1.00 m^3 de mezcla de concreto adicionando el 6%, 9%, 12% de zeolita con fibras PET y agregados para la mezcla óptima utilizó una resistencia 280 kg/cm^2 , con slumps de 3", con un tamaño máximo nominal 1", siendo incorporado con aire de 1.5% y una cantidad de agua de 193 l/m^3 . Además, su relación de agua/cemento es de 0.463 kg , teniendo como volumen de agregado 0.68 m^3 , con un peso de 1025.32 kg y módulo de fineza del agregado fino 2.66 para que el diseño de mortero de compresión y flexión.
 - Para Correa González (2021), afirman en la elaboración de concreto por el método ACI $F'c = 364 \text{ Kg/cm}^2$ calculada, se dio su relación de agua/cemento es de 0.420 kg , teniendo como volumen de agregado 0.80 m^3 , con un peso de 1120.02 kg y módulo de fineza del agregado fino 3.20, en comparación de su relación de agua/cemento es de 0.463 kg , teniendo como volumen de agregado 0.68 m^3 , con un peso de 1025.32 kg y módulo de fineza del agregado fino 2.66.
 - Penadillo (2021), menciona el resultado semejante, que si la zeolita con 111.66 g con un porcentaje de 2% de fibras plásticas es aditivo altamente calificado para aumentar su calidad de resistencia y flexión durante los módulos de finura 3.12, volumen grueso 1 m^3 , con el peso de agr. grueso 1423.20 kg acorde con los resultados obtenidos del módulo de finura 2.66, volumen grueso 0.68 m^3 , con el peso del agr. grueso 1025.32 kg .
 - Para Dávila (2021) obtuvo resultados parecidos en sus 5 dosificaciones de 0.12%, 0.12%, 0.17%, 0.22% y 0.27% respecto al volumen del

- concreto, a diferencia de la dosificación se añadió 6%, 9%, 12% con los curados 7, 14 y 28 días.
- Para Correa González (2021) en su investigación dio una dosificación de 1%, 3%, 5% por cual cumplen con los parámetros establecidos a diferencia de la adición del 6%, 9%, 12% al volumen total del concreto.
 - Por otra parte en la siguiente discusión para elaborar testigos cilíndricos y vigas con utilizando 6%, 9% y 12% de residuos de botellas plásticas PET con zeolita para el ensayo de compresión y flexión del concreto hidráulico según el método ACI 211.1, las dosificaciones se referenció en los testigos cilíndricos y vigas se dio los materiales, que se utilizó 416.56 kg de cemento, y 742 kg de arena, a su vez 1026.34 kg de piedra y por ultimo 222.49 L de agua, de los materiales se dio un slump es de 3" y la relación de agua/cemento 0.463 kg, con aire 1.5% según la tabla 2 de la norma E. 060, durante en ensayos cilíndricos y vigas primaticas con adiciones de fibra plásticas PET 600 g. por m³ con zeolita natural triturada 400 g por m³, por cada 7 días , 14 días y 28 días.
 - De tal manera, Islam, M. (2020), menciona que para la elaboración de testigos cilíndricos y vigas que de tal resistencia de un punto óptimo que se dio datos similares en la relación de agua/cemento tiene de 0.42 kg es de 30.3 MPA con solo 9% en cemento 3020.768 g, arena 4022.6 g, piedra 6040.60g, agua 1390.179ml acorde con el resultado la relación de agua/cemento 0.463 kg con el 6%, 9% con materiales de cemento 2207.768 g, arena 3932.6 g, piedra 5439.602 g, agua 1179.179 ml ya que se realizó un análisis granulométrico, diseño de mezcla y todo el requerimiento cumplieron de acuerdo a los días de edad.
 - Callo Huanca (2023), menciona sus resultados de dosificación no aumentó considera menté al agregar 3%, 6%, 10% de zeolita y otros aditivos pero igual se mantuvo en rango de 2.4", 1", 0.5" de slumps porque analizó y tuvo un incremento de resistencia a la compresión de 322.77, 345.07 kg/cm² y los resultados es acorde a los resultados que se dio en la dosificación que dio un slump es de 3" y la relación de agua/cemento 0.463 kg, con aire 1.5% alcanzando 361.51 kg/cm².
 - Islam Jahidul (2016) menciona que varios grupos de mezclas, en lo sucesivo denominadas mezclas HSCW, el cemento es similar

parcialmente con partículas de zeolitas natural en dosis del 12%, 9% en el segundo grupo de 72 muestras, denominado la cantidad cemento 760 kg de arena 862 kg, a su vez 120.22 kg de piedra se preparó con la misma dosificación de mezclas de mezclas HSCW, excepto que el 6% de fibras plásticas y el agregado grueso natural también se agregó con agregado de desecho reciclado. A diferencia son similares dosificación para 72 muestras.

- En la siguiente discusión de los resultados promedios obtenidos mediante el módulo de ruptura a través de ensayos de flexión y ensayos a través de fuerza a la compresión adicionado al volumen total del concretó el 6%, 9% y 12% de zeolita natural con fibras plásticas por el método ACI $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ por el método ACI 211, que se dio referente a la norma NTP 339.078/ASTM para vigas prismáticas y NTP 339.034 para testigos que se identificó una resistencia $F'c = 287.37 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, de igual manera a los 14 días se dio $F'c = 287.37 \text{ kg/cm}^2$ y por último $F'c = 368.06 \text{ kg/cm}^2$ se cumplió a los 28 días. Además, el 6% de fibras PET con zeolita dando $F'c = 267.70 \text{ kg/cm}^2$ a sus 7 días de elaboración, a los 14 días se dio $F'c = 293.91 \text{ kg/cm}^2$, y alcanzando sus 28 días con $F'c = 361.51 \text{ kg/cm}^2$, además con el 9% también tuvo una resistencia similar de $F'c = 237.48 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, 14 días alcanzó una $F'c = 302.66 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días se dio $F'c = 344.10 \text{ kg/cm}^2$, así mismo en el 12% fue $F'c = 238.80 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, $F'c = 281.80 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días y por último $F'c = 334.37 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días.
- Lima, (2020), que obtuvo resultados similares, se enfocó a su resistencia calculada dando puntos de mejoras al concreto con un patrón $F'c = 250.70 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y adicionando su aditivo alcanzó una $F'c = 282.30 \text{ kg/cm}^2$ con el 0.5% de fibras plásticas PET. Acorde con los resultados del 6% con $F'c = 368.06 \text{ kg/cm}^2$ se cumplió a los 28 días.
- Ávila y Torres, (2022), afirman que emplear fibras plásticas PET aumenta un 10% de resistencia a la compresión, así mismo con zeolita en un rango de 9%, de tal manera aumento en 28 días un $F'c = 361.51 \text{ kg/cm}^2$ con 6% y un 9% se dio $F'c = 344.10 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días.
- Ahdal y Shameeri, (2022), menciona en su artículo que algunos resultados obtenidos en su investigación pueden variar de acuerdo a los

porcentajes de adicción que se le agregaría a la mezcla dando 5% con $F'c = 281.80 \text{ kg/cm}^2$ a diferencia del 12% que fue $F'c = 238.80 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días.

- Guevara flores (2023) nos dice durante el promedio se comprobó el influjo de fibra con $F'c = 413.06 \text{ kg/cm}^2$ en compresión con 92.07% y en flexión el 80.83% a diferencia de los resultados que se obtuvo con $F'c = 361.51 \text{ kg/cm}^2$ que alcanzó un 112.03% con $F'c = 361.51 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Con respecto a los resultados de flexión de la elaboración de vigas primaticas se identificó resistencias $F'c = 37.65 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, de igual manera a los 14 días se dio $F'c = 44.97 \text{ kg/cm}^2$ y por último $F'c = 57.92 \text{ kg/cm}^2$ se cumplió a los 28 días del patrón estándar y de la fibras PET con zeolita de acuerdo a la norma NTP 339.078/ASTM por lo cual se alcanzó el 6% de fibras PET con zeolita dando $F'c = 41.50 \text{ kg/cm}^2$ a sus 7 días de elaboración, a los 14 días se dio $F'c = 43.64 \text{ kg/cm}^2$, y alcanzando sus 28 días con $F'c = 57.69 \text{ kg/cm}^2$, además con el 9% también tuvo una resistencia similar de $F'c = 41.67 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, 14 días alcanzó una $F'c = 44.75 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días se dio $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$, así mismo en el 12% fue $F'c = 41.67 \text{ kg/cm}^2$ a los 7 días, $F'c = 44.45 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días y por último $F'c = 63.73 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. Según la NTP 339.078 – ASTM C78 - C292.
- Belito humana (2018) demuestra en sus muestras del módulo de rotura en vigas añadiendo un poco mayor de porcentaje del 9 o 10% al volumen total del concreto que podría variar y aumentar en su resistencia de un 6.3% de aumento en el resultado de 41.7 MPA en cuanto al curado de 180 días con respecto a la $F'c = 57.92 \text{ kg/cm}^2$ de 28 días llego 46.2 MPA del concreto patrón que se dio en unas óptimas resistencias.
- Palacios Martines (2019), donde para su viga obtuvo se dio 41.15 kg/cm^2 adicionando un 0.15% de fibra se obtuvo un valor de 33.12 kg/cm^2 y en cambio su adición de 0.12% de fibra alcanzó 41.67 kg/cm^2 .
- De tal manera en la discusión de los datos comparativos de los testigos y vigas patrón con el 6%, 9% y 12% adicionada al volumen total del concreto las fibras plásticas con zeolita durante el módulo de ruptura, se dan por determinar una gran diferencia al ayudar la adición de los aditivos naturales al diseño de mezcla por el método ACI 211.1. dando un 6% de

las fibras plásticas PET con zeolita se dio una resistencia de 368.60 Kg/cm² con el 31.64% a diferencia del patrón estándar que se dio 383.02 Kg/cm² con 36% en base al 100% del diseño calculado a los 28 días; y 9% se dio una resistencia obteniendo 353.57 Kg/cm² con un 26.28%, y el 12% con 339.7 Kg/cm² con el 20.96% en comparación con las vigas que dio 59.66 Kg/cm² que resultados aceptables con un 21.31% durante los 28 días del 12% de fibras plásticas PET con zeolita que sé evidencio con 67.79 Kg/cm² que aumentó un 24.21%, 9% con 67.79 Kg/cm² del 24.21%, 6% con 59.54 Kg/cm² durante los 28 días con respectó al diseño.

- Castro Amelia, (2021) nos menciona que sí aumenta en cierta medida los aditivos a los agregados, ya que en sus ensayos le ayudó el 1.40% en sus 5% del patrón convencional al estar añadiendo un 3% de fibras plásticas y a la vez obtuvo uno resultados de 47.78 MPA, sin embargo con 6% 59.54 Kg/cm² aumento con un 21.26% del patrón.
- Ventura (2019) se reflejó su resultado dando un 26.01% en los 28 días con adición de zeolita dando 50.66 Kg/cm² a diferencia de adición del 9% alcanzó 67.79 Kg/cm² con un 24.21%
- Sathiparan, N (2021) en su resultado la resistencia que fue adicionado en fibras plásticas PET con un curado de 28 días y 0.12% alcanzo una resistencia $F'c = 30.20$ Kg/cm² con el 26.01%, sin embargo en las fibras del 12% se dio 67.79 Kg/cm² con un 24.21% que se podría decir son similares en la resistencia.
- Zamora Castro, S. A., (2021) menciona que la resistencia calculada del diseño de mezcla, que se vio si reflejado en su alta autonomía en la vida útil del concreto con 3%,8%,10%,12% de aditivos de fibras al ser utilizado con más confianza debido a sus resultados dados en los ensayos según la norma NTP/ ASTM, de tal manera se utilizó 6%,9%y 12%.
- Rodríguez (2021) resulto tener una similitud en el aumento del 10%, 15% y 20% de zeolita con una flexión de 50.20 Kg/cm² acorde con mis resultados 67.79 Kg/cm² al 24.21% de resistencia.
- Callo huanca Mamani (2023) nos deja claro que los datos son similares pero si cumple con las normas requeridos y puedan ser utilizados en obras que presento un 10% y 1% en la estabilidad de resistencia en cuanto

compresión y flexión acorde con mis resultados dados que 24.21% en compresión y un 21.18% de flexión durante su promedio de 28 días.

- Así mismo para varios autores; Agreda-Sotelo, g. y Moncada-Moreno, g. (2015) menciona que ya tuvieron resultados similares en cuanto al mejoramiento del concreto y por ello ya se puede testificar que el uso de fibras PET con zeolita si ayuda de acuerdo con el resultado mencionado en los porcentajes de 6.2% se incrementó un similar al 3.5% de eficiencia, pero a mayor se adiciono el concreto mejoró hasta llegar el punto de 9% y 12% de aditivos que aumento 120% del 100% del patrón con resto a la hipótesis que si influyes los aditivos.
- Por último, al discutir el análisis estadístico que obtuvo a través de programas de Excel y SPSS a través de gráficos y barras para ver su verificación del concreto promedio patrón, por lo cual se proporciona valores con cierta confianza, en esta sección que sea decidido realizar un análisis de confiabilidad de los resultados obtenidos. De tal manera los datos que se han dado se ajustan a una distribución de probabilidades de Gauss como se muestra los ensayos de compresión y flexión mediante del programa SPSS, dando para los instrumentos de ensayos, las fichas técnicas del laboratorio validadas por expertos con respecto al concreto patrón según la muestra se obtuvieron como un 0.779 % siendo una confiabilidad alta.
- Por lo tanto los instrumentos que midió los ensayos de concreto con el uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita tuvo un alfa de Cronbach de 0.997% siendo una confiabilidad excelente.
- Según, Callo huanca M. (2023). Infiere en su investigación que la evaluación inicial y final para una resistencia 280 kg/cm² tiene un resultado positivo con referente a su nivel de confianza tras evaluar los instrumento validados por expertos de 0.968% y 0.971% respectivamente que es bueno, por lo se acepta la hipótesis estadística alterna y se ha encontrado evidencia significativa que respalda la recolección de datos en el laboratorio, especialmente en lo que respecta a la adición de Zeolitas Naturales. Los datos muestran una relación directa, con un aumento del 66% en el tiempo de fraguado a medida que aumenta el porcentaje de zeolita en el diseño de la mezcla.

VI. CONCLUSIONES

En este estudio se investigó el efecto del material de desechos que influyen la zeolita natural pulverizada con fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas y la durabilidad del concreto.

- Durante la evaluación se obtuvo al realizar las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el mejoramiento de las propiedades mecánicas del diseño de mezcla, por lo cual se logró cumplir según los resultados mostrados en los ensayos; de tal manera se dio la granulometría que se aplicó el (huso 57 /ASTM 33 para el Agr. Grueso y peso del material por el tamiz #200 para el Agr. fino), a diferencia del contenido de humedad se dio el (Agr. Grueso 0.10% y Agr. Fino 0.35%), y también la absorción del (Agr. Grueso 0.91% y Agr. Fino 0.51%), así mismo también el peso unitario compactado con 25 golpes con varillas de acero el (Agr. Grueso 1.50 g/cm^3 y Agr. Fino 1.76 g/cm^3), en cambio los pesos unitarios sueltos con el (Agr. Grueso 1.33 g/cm^3 y Agr. Fino 1.63 g/cm^3) y los pesos específicos unitario de base seca (Agr. Grueso 2.732 y Agr. Fino 2.611), como el peso específico unitario de base saturada (Agr. Grueso 2.757 y Agr. Fino 2.624), y el peso específico unitario aparente de base seca (Agr. Grueso 2.802 y Agr. Fino 2.646), por lo cual, se observó que los materiales extraídos de la cantera Bauners, resuelto ser de buena calidad de acuerdo a los ensayos de laboratorio según las normas NTP/ASTM.
- Así mismo, se determinó el diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI para una resistencia $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando al volumen total la fibra PET con zeolita, lo cual permitió establecer los valores que tuvo efecto sobre la resistencia de flexión y compresión, mientras tanto se calculó una dosificación de agregados como el cemento 9.80 Bls., el agua 0.202 m^3 , y el Agr. grueso 0.770 m^3 , como el Agr. Fino 0.456 m^3 que se incluyó al volumen total del concreto el 6%, 9%, 12% de fibras plásticas PET 600 g. con zeolita natural 400 g. de esta manera se obtuvo una resistencia calculada de $F'cr = 364 \text{ Kg/cm}^2$, según el método ACI 211.1 ya que entra el diseño se obtuvo la relación de agua/cemento 0.463, además se contó 1.5% de aire según la normativa E.060/NTP/ASTM.

Sin embargo el diseño se calculó con objetivo obtener una mayor resistencia y así mismo una dosificación exacta para realizar la mezcla y obtener resistencias calculadas para evitar ciertos problemas naturales al incluir aditivos que ayude con un 6%, 9% y 12% de zeolita con fibras plásticas de (9 mm), en la resistencia a la compresión y flexión que aumentó en un 96% y 61%, respectivamente. Por lo cual, se concentró en por el método ACI 211.1. con una resistencia calculadas $F'_{cr} = 364 \text{ Kg/cm}^2$ y del efecto de controlar la longitud y el contenido de las fibras en las propiedades de compresión del concreto liviano. Además tras los resultados obtenidos se acepta la tercera hipótesis planteada.

- Por lo tanto, se elaboró testigos cilíndricos y vigas prismáticas utilizando 6%, 9% y 12% de residuos de fibras plásticas PET con zeolita para el ensayo de compresión y flexión en la cual se tuvo en cuenta demostración de efectos que obtuvo el uso de las fibras plásticas PET con zeolita natural durante la elaboración de concreto patrón por el método ACI; $F'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ que se empleó la elaboración y el curado desde los 7, 14, 28 días con respecto a los testigos cilíndricos que alcanzó una resistencia elevada con respecto a la dosificación que se utilizó 2207.76 g de cemento, 3932.6 g de arena, referente a la piedra 5439.6 g con el agua 1179.19 ml. Es respecto a los testigos cilíndricos, como así también para las vigas prismáticas se utilizó un 4780.027 g de cemento, arena un 8514.5 g, y piedra 11777.26 g, con agua 2553.083 ml; por lo que podemos concluir que según lo analizado de los materiales que aumenta un pequeño porcentaje de resistencia.

Según la investigación concluida, se adiciono residuos de fibras plásticas PET con zeolita con el fin de aumentar su resistencia en la mezcla patrón estándar que por ello se obtuvo una dosificación de 0.0954 g para fibras PET y 0.0636 g de zeolita que entra ellas dos da 6%, de igual manera fue 0.1431 g de fibras PET con 0.0954 g de zeolita que se dio 9%, mientras el 0.1908 g de fibras PET con 0.1275 g de zeolita que se da el 12% para testigos cilíndricos a diferencia con las vigas primaticas que se dio 0.2066 g para fibras PET y 0.1378 g de zeolita que entra ellas dos da 6%, de igual manera fue 0.309828 g de fibras PET con 0.206552 g de zeolita que se dio 9%, mientras el 0.4131 g de fibras PET con 0.2754 g de zeolita que se

da el 12%, además tras verificar su asentamiento de 3" que se vio reflejado de igual manera que el concreto patrón estándar se mejoró en base de la resistencia del diseño calculado y de esta manera los resultados obtenidos se aceptan a la segunda hipótesis planteada.

- Así mismo, se obtuvo el módulo de ruptura a través del ensayo de flexión y ensayos a través de fuerza a la compresión adicionado al volumen total al concreto el 6%, 9% y 12% de zeolita natural con fibras plásticas por el método ACI $F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ en la cual se dio reflejado en la curación a los 7, 14 y 28 días después de analizar, tuvo como aumento una resistencia de 368.06 kg/cm^2 en pruebas cilíndricas como también 58.73 kg/cm^2 en vigas que dio resultados de mejoras a las propiedades mecánicas del concreto patrón estándar.

De tal manera se demuestra que las fibras plásticas PET con zeolita mejoran en la resistencia a los 28 días alcanzo un 361.51 kg/cm^2 con el 6%, 344.10 kg/cm^2 a los 9% y por último 334.37 kg/cm^2 a los 12% y con trabajabilidad de 3" ya que se dio para la compresión a diferencia del ensayo que alcanzó 57.69 kg/cm^2 con el 6%, 63.73 kg/cm^2 a los 9% y por último 63.73 kg/cm^2 a los 12% con respecto a la resistencia de flexión con un slump de 3.01" que se reflejó su punto óptimo de resistencias durante las roturas por lo que se atribuyó en su curado para elevar su densidad y resistencia a la compresión del hormigón se redujeron significativamente a temperaturas elevadas. Se observó una reducción de hasta el 45% en la resistencia a la compresión a $800 \text{ }^\circ\text{C}$, lo que se atribuyó al aumento de la presión interna de las muestras y la formación de grietas en la superficie.

Además, el hormigón con zeolita natural volcánica se comporta mejor bajo el fuego y es absorbente por sus partículas porosas de esa manera contiene pequeñas partículas de áridos cerámicos que son más resistentes al fuego en comparación con los áridos gruesos naturales. sin embargo los datos obtenidos se aceptan a la primera hipótesis planteada. Como tubo una finalidad combinada de partículas de fibras plásticas PET con zeolitas, más agregados naturales redujo la densidad fresca del concreto; sin embargo, la reducción máxima estuvo por debajo del 1%. La ligera reducción en la densidad fresca se debió a la densidad relativamente

más baja de las partículas de zeolita natural en comparación con la adición del cemento en la mezcla.

- Por lo tanto, al determinar los datos comparativos del diseño de mezcla patrón con el 6%, 9% y 12% adicionada al volumen total del concreto las fibras plásticas con zeolita durante el módulo de ruptura, se mostró con un factor de absorción de agua, mientras que las muestras del concreto sean curas aproximadamente en 28 días, se redujeron cuando se agregó el 3% de fibras plásticas con 3% de zeolita llegando a una resistencia de 368.20 kg/cm² con el 30% de mejoramiento hacia el patrón que solo logró con 28% obteniendo 358.30 kg/cm², en cambio al 4.5% de fibra PET con 4.5% de zeolita se dio 342.7 kg/cm² con el 22.40% se reflejó que se mantuvo en su punto, a diferencia con 6% fibra PET con 6% zeolita alcanzó 18.19% con la resistencia 330.90 kg/cm², los resultados fue en comparación a la base del 100% del patrón tras la verificación que se obtuvo que aumenta su resistencia en cilíndricas.

De esa manera, se reflejar los resultados al analizar el uso de zeolita natural durante los ensayos de rotura de vigas prismáticas con el mayor punto óptimo promedio generado es de 63.73 Kg/cm² a los 12% de adicción a diferencia del concreto patrón con 58.70 Kg/cm² y con el 9% dio 63.72 Kg/cm² de resistencias debido a la menor permeabilidad y capacidad de absorción del hormigón.

- Al finalizar con el análisis estadístico a través de programas de Excel y SPSS ver su nivel de confianza con respecto a los ensayos de concreto promedio patrón que se demostró su confiabilidad según la tabla (45 y 46) se indicó que hay suficiente evidencia estadística para influenciar que el uso de fibras plásticas PET con zeolita en los ensayos de resistencia a la compresión y flexión que sí influyen en el mejoramiento de las propiedades mecánicas durante la elaboración del concreto hidráulico con un valor de 0,001; y se tiene además un grado de correlación positivamente alta según la Tau-b de Kendall de 0,967 y de la correlación Pearson es de 0,993. Por lo tanto, esa manera los resultados de acuerdo con el nivel confianza significa que el uso de fibras plásticas PET con zeolita ya sea en testigos como en vigas que si influyen positivamente en el mejoramiento del concreto por lo cual si es adecuado utilizarlo en

diseños de mezcla para ayudar en sus resistencias de una manera alta en su vida útil.

VII. RECOMENDACIONES

- En la utilización de fibras fálticas PET con zeolita solo se muestra en el refuerzo secundarios de una mezcla de morteros, por lo cual no reemplaza al acero u otro material reforzado; de tal manera se le recomienda para uso de túneles, canales, losas o alcantarillados por efecto que tiene zeolita y es un material resistente a la permeabilidad del agua.
- En las futuras investigaciones se recomienda con respecto en los ensayos realizado de resistencias del mortero con fibras plásticas PET con zeolita son eficientes en aplicación como aditivo ya que su potencial para mejorar las propiedades mecánicas, físicas y térmicas del hormigón, aumentar su secado, endurecimiento y optimizar el consumo de agua, siendo resistentes a la presión, carga máxima y flexión y con baja permeabilidad, la baja absorción de agua lo hace más duradero y sostenible.
- En las futuras investigación que se representa resultados con respecto a los ensayos cilíndricos y vigas de concreto con adición de fibras PET con zeolita cumplen positivamente el mejoramiento de la resistencia con resultados ya mencionadas está presente investigación con el fin de que se cumplió con los parámetros estableciendo por las normativas NTP/ASTM y por ello se le recomienda utilizar estos aditivos naturales para las siguientes investigaciones.
- Se recomienda sugerir en el costo, utilidad y beneficio del uso de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita, en comparación con otros aditivos comerciales que son altamente contaminantes al medio ambientes, en comparación de los aditivos ya mencionados en esta investigación cumplen con ser ecológicos y factibles en la economía para su utilización en el mejoramiento del concreto hidráulico.

VIII. REFERENCIAS

Ahdal, a. q., amrani, m. a., ghaleb, a. a., abadel, a. a., alghamdi, h., alamri, m., ... & shameeri, m. (2022). mechanical performance and feasibility analysis of green concrete prepared with local natural zeolite and waste pet plastic fibers as cement replacements. *case studies in construction materials*, 17, e01256.

Agreda-Sotelo, g. y Moncada-Moreno, g. (2015). viabilidad en la elaborations de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados. trabajo de grado. universidad católica de Colombia. facultad de ingeniería. programa de ingeniería civil. Bogotá, Colombia.

Al-tayeb, mm, Aisheh, yia, qaidi, sm y tayeh, ba (2022). experimental and simulation study on the impact resistance of concrete to replace high amounts of fine aggregate with plastic waste. *case studies in construction materials*, 2022, vol. 17, e01324.

Ávila Ramírez, Paola Talía; Torres Luis, Frank Lincoln. evaluación del desempeño de la microfibras sintética en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y flexión de concreto de alta resistencia. 2022.

Alva (2013). experiencia de implementación en laboratorio de la norma NTP 339.213 para el curado acelerado de probetas de concreto mediante uso de agua hirviendo.

Alvarado (2019). análisis del estado plástico y endurecido del concreto usando aditivo superplastificante y la cascara de huevo molido en concretos con hormigón.

Sparici, t. (2018). lectura para la acción: revisando entornos habitables. universidad de Sevilla (11), 265-269.

ASTM C39. (2001). método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. www.astm.org., volumen: 04.02.

Ahmed, hemn unis, et al. compressive strength of geopolymer concrete modified with nano-silica: experimental and modeling investigations. *case studies in construction materials*, 2022, vol. 16, p. e01036.

Barrera, I. (2016). empleo de ceniza volante colombiana como material cementicio suplementario y sus efectos sobre la fijación de cloruros en concretos.

Barriga Cáceres, e., y Arturo Bernardo Murillo, J. (2016). aplicación y estudio de las propiedades de las celulosas recicladas obtenidas del papel periódico como una adición para el concreto.

Bazalar la puerta, I. y Cadenillas Calderón, M. (2019). propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$ en estructuras a porticadas en la ciudad de lima para reducir la contaminación ambiental.

Belito y Paucar (2018). influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto.

Bi, Mangyan, et al. production, use, and fate of phthalic acid esters for polyvinyl chloride products in china. environmental science & technology, 2021, vol. 55, no 20, p. 13980-13989.

Castro y Alfaro (2019). análisis comparativo de las propiedades físicas- mecánicas del concreto de resistencias $f'c= 210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo material cemento por cáscara de huevo.

Canchucaja Bonarriba, a. p. (2018). efectos urbano-ambientales producidos por la gestión de residuos sólidos del mercado de abastos “la Hermelinda” en el distrito de Trujillo, 2017.

Correa Gonzales, Jhon Félix; Sotero Yengle, Christian Daniel. efecto del PET y polipropileno reciclado en la resistencia, impermeabilidad y flexión de pavimentos flexibles. 2021.

Cisneros Cardoza, Luisa Nathaly; Moran Rojas, Olenka Miluska. comparación de canteras en los agregados evaluando la resistencia a la compresión del concreto 210kg/cm^2 , contralmirante villar-tumbes, 2022. 2022.

Chachi Navarro, Zoraida Yulitza.(2019). análisis de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el cemento portland por cenizas de rastrojo. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/723>

Chan, Yam (2003). influencia de los agregados pétreos en las características del concreto.

Callohuanca Mamani, José Manuel. optimización de las propiedades del concreto usando zeolitas naturales en pavimentos rígidos, jr. Asillo, Ayaviri, Puno, 2023.

Clancy, Browning, W. y Ryan, C. (2014). fourteen patterns of biophilic design. New York: terrapin bright green, LLC. LLC: New York, NY, USA, 2014.

Campos Villanueva, Royer Jhoel; Guevara Flores, Julio Cesar. adición de fibras PET y metálicas en la resistencia a la compresión y flexión del concreto, Jaén 2022. 2023.

Correa Torres, N. A., & Rondón Quintana, H. A. (2005). utilización del desecho plástico como agregado grueso del concreto no estructural segunda fase.

Condela, M. (2017), método para fabricar aditivos en forma de pastillas, capsulas o comprimidos para su uso en el sector de la construcción. rancho estanzuela núm. 45, col. haciendas de Coyoacán, ciudad de México.

Colchado Vásquez, Juan Ronaldo Aldair; Tapia Regalado, Elzer Beroni. fibra del vástago de plátano en la resistencia a compresión y absorción de bloques de concreto, casa grande-Trujillo 2018. 2019.

Dávila Marín, Ricardina; Vigo Gálvez, José Carlos Alberto. utilización de fibras de polipropileno recicladas de mascarillas faciales para evaluar las propiedades mecánicas del concreto 280 kg/cm², Trujillo 2021.

Espinoza Merchán, Johanna Elizabeth; Naranjo Cabrera, Tania Marisol. estudio de viabilidad técnica preliminar para la obtención de combustibles mediante los pirólisis de residuos plásticos generados en la universidad politécnica salesiana. 2018. tesis de licenciatura.

Gonzales S, Federico (2006), manual de supervisión de obras de concreto – manuales, segunda edición – México: Limusa, 2004.

Grados, Marcelo; Rubén, Cristian. evaluación del manejo de residuos sólidos de la planta Forsac Perú Sa, en la propuesta de implementación del plan de manejo de RR. ss., como parte del fortalecimiento de su gestión ambiental, 2018.

González Velandia, k. d., Daza Rey, d., Caballero Amado, p. a., & Martínez González, c. (2016). evaluation of the physical and chemical properties of organic solid waste for use in the preparation of paper. *Revista Luna Azul*, 43, 499-517.

Harsem Teodoro e. (2005), diseño de estructuras de concreto armado. cuarta edición, pontificia universidad católica del Perú – fondo editorial setiembre de 2005.

Hernández, f. y baptista, l. (2017). metodología de la investigación. [en línea]. 4ta ed. México.

Tiong, Hock Yong, et al. environmental impact and quality assessment of using eggshell powder incorporated in lightweight foamed concrete. *construction and building materials*, 2020, vol. 244, p. 118341.

Hossain, M., poon, c. s., lo, i., y Cheng, J. C. (2016). evaluation of environmental friendliness of concrete paving eco-blocks using lca approach. *the international journal of life cycle assessment*, 21(1), vol. 21, p. 70-84.

Huamán Gutiérrez, Roselindo Richard. características de agregados producidos en canteras yerbabuena, agrecom y Jicamarca, para producir concretos mediante la NTP 400.037-Lima 2018. 2018.

Islam, md Jahidul; Shahjalal, md; Haque, Niaz md Ashraful. (2022). mechanical and durability properties of concrete with recycled polypropylene waste plastic as a partial replacement of coarse aggregate. *journal of building engineering*, 2022, vol. 54, p. 104597.

Islam, md Jahidul; Meherier, Md Salamah; Islam, Akm Rakinul. effects of waste PET as coarse aggregate on the fresh and harden properties of concrete. *construction and building materials*, 2020, vol. 125, p. 946-951.

Ismail, Zainab z.; al-Hashmi, Etnas (2008). a. use of waste plastic in concrete mixture as aggregate replacement. *waste management*, 28 (11), 2041-2047.

kamaruddin, M. A., Abdullah, M. M. A., Zawawi, M. H., & Zainol, m. r. r. a. (2017, November). potential use of plastic waste as construction materials: recent progress and future prospect. in *iop conference series*:

materials science and engineering (vol. 267, no. 1, p. 012011). iop publishing.

Khan, Umair Aziz, et al. improving the tensile energy absorption of high strength natural fiber reinforced concrete with fly-ash for bridge girders. en key engineering materials. trans tech publications ltd, 2018. p. 335-342.

Kamal, Tahseen. mechanical performance of fiber-reinforced concrete and functionally graded concrete with natural and recycled aggregates. 2023. ain shams engineering journal, 2023, vol. 14, no 9, p. 102121.

Luis Dreher, A., & Polesello, e. (2021). comportamiento de aditivos plastificantes de distintos proveedores en la producción de concreto. revista internacional de ciencias, 11(3), 360–378.

López, G. (2016). resolución de consejo universitario N° 083-016/UCV. código de ética en investigación universidad César Vallejo.

Lima ChuquiHuanga, Daniel Quimes. aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ distrito Carabaylo, lima-2017. 2017.

Lima Andrade, Ruth. análisis de las propiedades mecánicas y físicas de un concreto convencional adicionando fibra de polipropileno, lima-2020. 2020.

Lazorenko, Georgy; kasprzhitskii, Anton; fini, Elham H. polyethylene terephthalate (PET) waste plastic as natural aggregate replacement in geopolymers mortar production. journal of cleaner production, 2022, vol. 375, p. 134083.

Mahasenan, Et. Al (2003). the cement industry and global climate change: current and potential future cement industry CO₂ emissions.

Mamlouk y Zaniewski (2009). materiales de ingeniería civil. (2da ed.). Madrid, España: Pearson educación s.a. isbn:978-84-8322-510-3.

Martin, a. (2012). the plastic portal available on.

Ming, yang, et al. a comprehensive review on the utilization of recycled waste fibers in cement-based composites. materials, 2021, vol. 14, no 13, p. 3643.

Moshoeshoe, m., Nadiye-tabbiruka, M. S., & Obuseng, v. (2017). a review of the chemistry, structure, properties and applications of zeolites. *am. j. mater. sci*, 7(5), 196-221.

Morlote, s. y Celiseo s. (2003). *metodología de la investigación*. editorial mcgraw-hill interamerican editores, s.a. de C.V. isbn: 970-10-4611-0

Merli, Roberto, et al. recycled fibers in reinforced concrete: a systematic literature review. *journal of cleaner production*, 2020, vol. 248, p. 119207.

Muñoz, r. (2015). *metodología de la investigación*. editorial progreso s.a de C.V. isbn 9786074265422

Muhammad Ashraf, Muhammad farad Iqbal, Momina Rauf, Muhammad Usman Ashraf, Aman Ulhaq, Hamid Muhammad, Qing-feng Liu, developing a sustainable concrete incorporating bentonite clay and silica fume: mechanical and durability performance, *journal of cleaner production*, volume 337, 2022, 130315, issn 0959-6526,

Muciño y Ana, MORGAN MEZA, José Nicolás; WILSON SOLÍS, Yeltsin Josué. Propuesta de diseño de mezcla de concreto con adición de tereftalato de polietileno (PET) para uso en viviendas de interés social. 2017. Tesis Doctoral. Universidad Centroamericana.

Navaratnarajah, Sathiparan, (2021), utilization prospects of eggshell powder in sustainable construction material—a review. *construction and building materials*, 2021, vol. 293, p. 123465.

Norma AASHTO T 160-93, length change of hardened hydraulic cement mortar and concrete.

O'Reilly, D, Viterbo, A., Bancrofft, R. y Ruiz, I. (2010). las tecnologías del concreto en su ciclo de vida. *concr. cem. investig. desarro*, 42-47.

Palacios Martínez, Ignacio (Dir.), Rosa Alonso, Mario Cal Varela, Yolanda Calvo Benzie, Francisco Xabier Fernández polo, Lidia Gómez García, paula López rúa, Yonay Rodríguez & José ramón Varela Pérez. 2019. *diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas*. isbn 978-84-09109715.

Palella, Santa y Martin, Filiberto. metodología de la investigación. [en línea]. caracas 2017.

Penadillo Castro, Amelia angélica. influencia al adicionar desechos cerámicos y fibra de polipropileno en las propiedades mecánicas del concreto $f' c = 280 \text{ kg/cm}^2$, lima 2021. 2021.

Paul Stegmann, Ties Gerritsen, li Shen, Marc Londo, Angel Puente, Martin Jun Ginger, the global warming potential and the material utility of pet and bio-based PEF bottles over multiple recycling trips, journal of cleaner production, volume 395,2023,136426, issn 0959-6526.

Pooria a Ghadir, Mostafa Zamanian, Nazanin Mahbubi-Motlagh, Mohammad Saberian, Jie Li, Navid Ranjbar (2021) shear strength and life cycle assessment of volcanic ash-based geopolymer and cement stabilized soil: a comparative study, transportation geotechnics. volume 31, 100639, issn 2214-3912.

Rajabi, A.M., Ardakani, S.B. & Abdollahi, A.H. (2021). the effect of nano-iron oxide on the strength and consolidation parameters of a clay soil: an experimental study. Iran j sci technol trans civ eng 45, 1759–1768.

Quimbay Herrera, Rodrigo. aspectos de la evaluación del desempeño del concreto. [en línea] [fecha consulta: 17 de junio 2022].

Rahmani, E., Dehestani, M., beygi, M. H. A., allahyari, H., & Nikbin, I. M. (2013). on the mechanical properties of concrete containing waste pet particles. construction and building materials, 47, 1302-1308.

Rodríguez, Daniela. (17 de septiembre de 2020). investigación aplicada: características, definición, ejemplos. Lifeder.

Rodríguez-Reyes, P. C. (2018). prototipo de concreto con desechos sólidos generados en la Universsidad Católica de Colombia.

Salcedo Rivera, V. E. (2021). estudio de las propiedades físicas de zeolita natural (aluminosilicatos) de tipo clinoptilolita para remplazo parcial del cemento portland (bachelor's thesis, universidad técnica de Ambato. facultad de ingeniería civil y mecánica, carrera de ingeniería civil).

Sánchez de Guzmán, Diego (2001), “tecnología del concreto y del mortero” quinta edición, bhandar editores Ltda., Santafé de Bogotá – Colombia, universidad javeriana – facultad de ingeniería.

Sathiparan, N. (2021). utilization prospects of eggshell powder in sustainable construction material—a review. *construction and building materials*, 293, 123465.

Sheriff H. Helmy, ahmed M. Tahwia, Mohamed G. Mahdy, Mohamed Abd Elrahman, (2023). development and characterization of sustainable concrete incorporating a high volume of industrial waste materials, *construction and building materials*, volume 365, ,130160, issn 0950-0618.

Valderrama, S. (2015) pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 3era ed. Perú: San Marcos.

Viterbo 'Reilly; bancrofft Hernández, Rubén A. y Ruiz Gutiérrez, Lourdes. las tecnologías del concreto en su ciclo de vida. *concr. cem. investig. desarro* [online]. 2010, vol.1, n.2, pp.42-47. issn 2007-3011.

Vavouraki, Aikaterini Joannis. utilization of industrial waste slags to enhance ground waste concrete-based inorganic polymers. *journal of sustainable metallurgy*, 2020, vol. 6, no 3, p. 383-399.

Yilmaz, A. (2021). mechanical and durability properties of cement mortar containing waste pet aggregate and natural zeolite.

Zamora Castro, S. A., Salgado-Estrada, R., Sandoval-Herazo, L. C., Melendez Armenta, R. A., Manzano-Huerta, E., Yelmi-Carrillo, E., & Herrera-May, A. L. (2021). sustainable development of concrete through aggregates and innovative materials: a review. *applied sciences*, 11(2), 629.

Zain, Mohd Raizamzamani Md; oh, Chai Lian; Lee, Siong Wee.(2021), investigations on rheological and mechanical properties of self-compacting concrete (scc) containing 0.6 μm eggshell as partial replacement of cement. *construction and building materials*, 2021, vol. 303, p. 124539.

ANEXOS

Figura 01: Recolección de agregados de la cantera Bauners sac.



Fuente: elaboración propia.

Figura 02: fibra plásticas PET polipropileno



Fuente: elaboración propia.

Figura 03: zeolita natural triturada



Fuente: Elaboración propia.

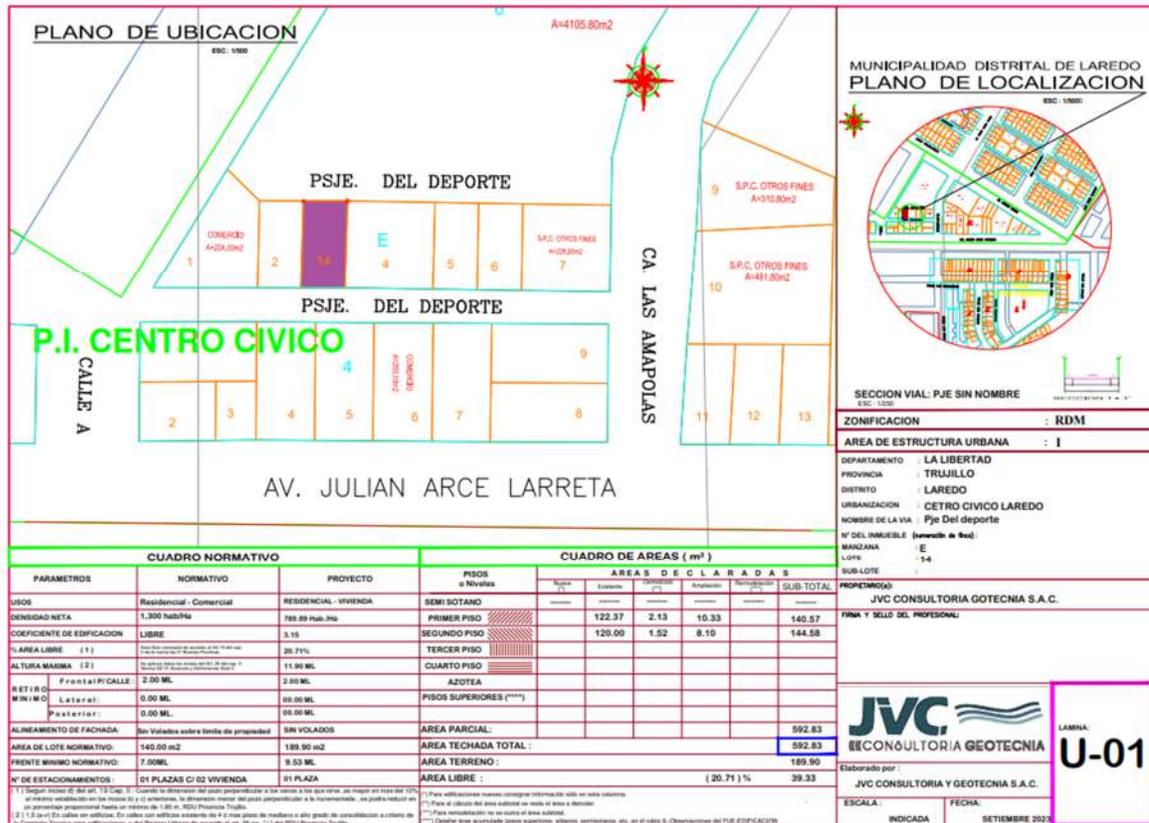
Figura 04: Operacionalización de variables de la investigación

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable 1 EL USO DE LOS RESIDUOS DE BOTELLAS PLÁSTICAS (PET) CON ZEOLITA NATURAL EN LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO	según Yilmaz, 2021 nos menciona que las fibras plásticas (PET) constituye por parte de la composición química que contiene la sílice pirogénica y las cenizas volantes presentan una resistencia a la compresión superior a la del hormigón ya que se da plausiblemente a la capacidad de fuertes fuerzas de unión en la interfaz de la fibra de PET y a la pasta de cemento. Sin embargo, Moshoeshoe, 2017 nos mencionó que la zeolita natural es un mineral volcánico y un tipo de aluminosilicatos cristalino de estructura tridimensional que se demuestra en una estructura tipo panal con porosidades altas y ahora es un elemento muy buscado en el desarrollo de nuevos productos en varios campos, incluidos los sistemas de construcción.	el uso de testigos cilíndricos con el 6%, 9% y 12% de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural para la mejora de resistencia y flexión del concreto F'c= 280 Kg/cm ²	Análisis granulométrico de las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el diseño de mezcla.	La calidad de las características físicas para diseño de mezcla de concreto F'c= 280 Kg/cm ²	ordinal
			Uso de Peso Unitario, Peso Específico y Absorción de los agregados con la fibra plástica y zeolita pulverizada.	Evaluación de agregados por tamizado de la extracción de la cantera.	a razón
				Proporción de peso unitario de los residuos de fibras plásticas PET al volumen total del concreto.	a razón
				Proporción de peso unitario de Zeolita natural pulverizado al volumen total del concreto.	

Variable 2 PROPIEDADES MECÁNICAS	Según, Muciño, (2017) nos menciona que cuando el concreto se considera una mezcla de cemento, agregado grueso (grava), agregado fino (gravilla) y agua principalmente, que luego de su solidificación constituyen un elemento rígido y resistente, por lo tanto, estos elementos se dan un proceso de selección de agregados de la extracción de canteras, determinando las cantidades de proporciones específicos para la manejabilidad, resistencia y dureza que se tendrá que someter ensayos para calcular y determinar la evaluación de propiedades mecánicas que el concreto experimenta.	el mejoramiento de las propiedades mecánicas en la mezcla del concreto ensayo correspondientes basándonos en la Norma Técnica Peruana del comité ACI 211, que se da algunas ocasiones, es un procedimiento cuasi experimental al determinar mayormente la resistencia a la compresión y flexión del concreto para una mejor trabajabilidad para ello, se llevará a cabo una medición que se realizará mediante ensayos de laboratorios.	La selección de las proporciones de los agregados por ensayos de granulometría, contenido de humedad y absorción.	Peso unitario y peso específico de la tamizada de agregados de la extracción de la cantera.	ordinal
			Las propiedades mecánicas de los requerimientos específicos de los pesos específico y unitarios de los agregados por ensayos de granulometría y ensayos cilíndricos, vigas.	Tamaño máximo nominal del agregado Grueso y el módulo de fineza del agregado Fino por la granulometría de los agregados.	a razón
				Ensayos de slumps o manejabilidad de la mezcla. Ensayo de resistencia a la compresión. Ensayo de resistencia a la flexión	a razón

Fuente: Elaboración por el tesista (2023)

Figura 05: Mapa de ubicación y localización del lugar de muestras en el distrito de Trujillo – Perú.



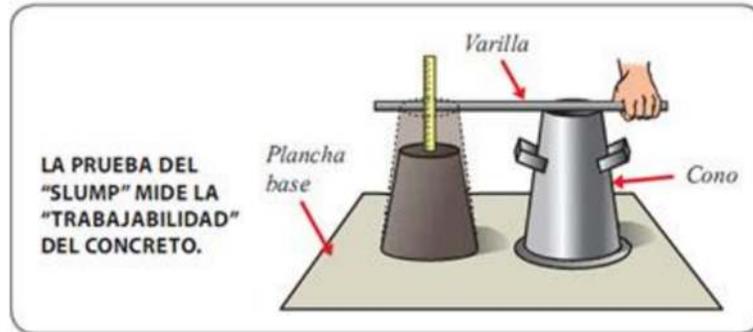
Fuente: Elaboración propia a partir de la ubicación Satelital (2023)

Figura 06 : Molde cilíndrico



Fuente: Norma Técnica de Edificación E. 060/ NTP 339.034

Figura 07: Prueba de slumps de concreto



FUENTE: Norma Técnica de Edificación E. 060/ NTP 339.035

Figura 08: Ensayo de la resistencia a la flexión



FUENTE: Norma Técnica de Edificación E. 060/ 339.078

Tabla 1: Características de agregados

Características de agregados	<p>Los agregados pueden ser de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Agregados gruesos conocidos como gravilla en este caso sus partículas tienen tamaños superiores a 4.76 mm.- Agregados finos comúnmente llamados arenas cuyos tamaños de partícula es 0.074 mm.
------------------------------	---

Fuente: Elaboración por el tesista, 2023

Tabla 2: Características mecánicas y físicas de los agregados

Características	Finos kg/m³	Gruesos kg/m³
Peso unitario suelto	1626	1333
Humedad %	0.35	0.10
Absorción%	0.51	0.91
Peso unitario compactado	1457	1499

Fuente: Normativa Técnica Peruana. NTP 400.084

Tabla 3: Especificaciones de agregados finos y agregados gruesos

Prueba	Agregados finos		Agregados Gruesos	
	Resultados ASTM No.		Resultados ASTM No.	
Gravedad específica	2.62	C127-C128	2.75	C127-C128
Módulo fino (MPA)	2.66	C33	0	C33
Densidad aparente (kg/m³)	1650	C27	1716	C29
Absorción	0.68% hasta 2%	C70	0.98% hasta 2%	C127-C128

Fuente: Normativa ASTM, NTP 339.084

Tabla 04: Grupo de experimental de ensayos de compresión

PROBETAS PARA LA COMPRESIÓN (15 cm x 30 cm)

TIEMPO	Mezcla patrón	Mezcla con 6% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 9% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 12% fibras plásticas PET con zeolita
7 días	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Sub Total	9 UNID	9 UNID	9 UNID	9 UNID

Fuente: Elaboración por el tesista (2023).

Tabla 05: Grupo de experimental de ensayos de flexión
 PROBETAS PARA LA FLEXIÓN (15 cm x 15 cm x 45 cm)

TIEMPO	Mezcla patrón	Mezcla con 6% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 9% fibras plásticas PET con zeolita	Mezcla con 12% fibras plásticas PET con zeolita
7 días	3	3	3	3
14 días	3	3	3	3
28 días	3	3	3	3
Sub Total	9 UNID	9 UNID	9 UNID	9 UNID

Fuente: Elaboración por el tesista (2023).

Tabla 06: Proporciones de Mezcla de concreto patrón estándar
 $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ para probeta de 0.01 m^3

ELEMENTO	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.
CEMENTO	Bls.	9.80	25	245
A. GRUESO	m^3 .	0.770	12	9.24
A. FINO	m^3 .	0.456	15	6.84
AGUA	m^3 .	0.202	18	3.636
TOTAL				264.72

Fuente: Elaboración por el tesista, 2023

Tabla 07: Proporción de Mezcla de concreto F'c= 280 Kg/cm² con agregado del 6%, 9%, 12% para probetas cilíndricas de 0.01 m³

CEMENTO	FIBRAS DE BOTELLAS PLASTICAS(PET)	ZEOLITA NATURAL	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
2207.768 g.	0.4293 g.	0.2862 g.	3932.6 g.	5439.602 g	1179.197 ml

Fuente: Elaboración por el tesista, 2023

Tabla 8: Proporción de Mezcla de concreto F'c= 280 Kg/cm² con agregado del 6%, 9%, 12% para vigas prismáticas de 0.01 m³

CEMENTO	FIBRAS DE BOTELLAS PLASTICAS(PET)	ZEOLITA NATURAL	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
4780.026 g.	0.92948 g.	0.61965 g.	8514.45 g	11777.2515 g	2553.07275 ml

Fuente: Elaboración por el tesista, 2023

ANEXO 02: CÁLCULOS DE PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO DE LOS RESULTADOS



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 – MTC E 204).

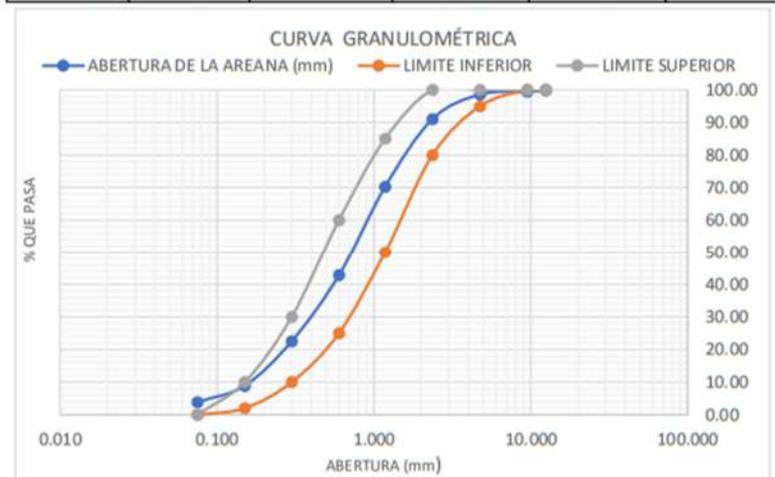


TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha:	06-sep-23
Identificación : concreto convencional			
Material: Arena	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

TAMICES	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	ESPECIFICACIÓN NTP 400.012
1/2"	12.500	2.80	0.11	0.11	99.89	100
3/8"	9.500	11.20	0.43	0.53	99.47	100
No 4	4.750	22.40	0.85	1.38	98.62	95 - 100
8	2.360	200.20	7.60	8.98	91.02	80 - 100
16	1.180	546.10	20.73	29.71	70.29	50 - 85
30	0.600	723.00	27.45	57.16	42.84	25 - 60
50	0.300	533.80	20.26	77.43	22.57	10 - 30
100	0.150	360.80	13.70	91.12	8.88	2 - 10
200	0.075	133.10	5.05	96.18	3.82	
FONDO		100.70	3.82	100.00	0.00	
TOTAL		2634.10	100.00			

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		% retenido = peso retenido / peso inicial 01x100
PESO DE INICIAL SECO g. :	2634.10	% retenido acumulado = la suma % retenidos + % retenido acumulado
PESO MATERIAL QUE PASA #200 g. :	100.70	
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"	% retenido = peso retenido / peso inicial 01 x % f.a.
MÓDULO DE FINEZA:	2.66	% que pasa acumulado = 100 - % retenido acumulado

CURVA GRANULOMÉTRICA					
GRAVA		ARENA			ARCILLA Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 – MTC E 204).

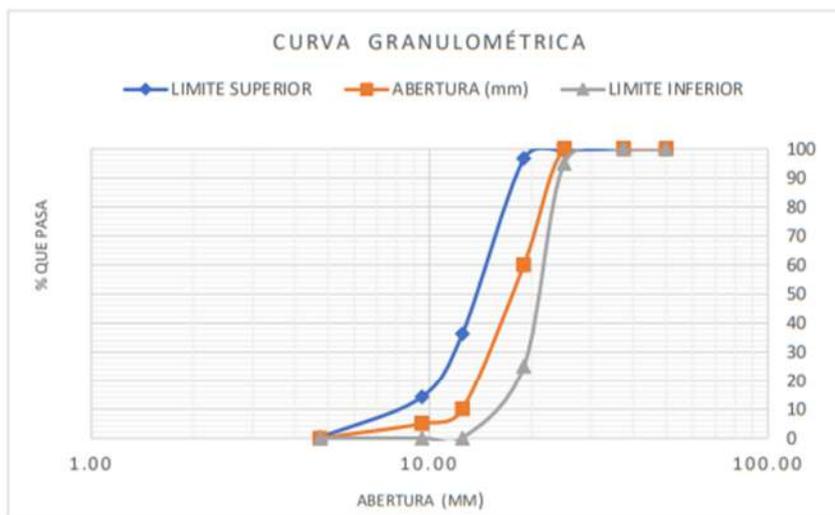


TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha:	08-sep-23
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

TAMICES	ABERTURA	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	Especificación
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	NTP 400.012
2"	50.00	0	0	0	100	100
1 1/2"	37.50	0	0	0	100	100 - 100
1"	25.00	16.80	0.55	0.55	99.45	95 - 100
3/4"	19.00	85.80	2.80	3.35	96.65	-
1/2"	12.50	1847.70	60.40	63.76	36.24	25 - 60
3/8"	9.50	672.70	21.99	85.75	14.25	0 - 10
No. 4	4.75	430.50	14.07	99.82	0.18	0 - 5
FONDO		5.50	0.18	100.00	0.00	
TOTAL		3059.00	100.00			

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		% retenido = peso retenido / peso inicial 01x100
PESO DE INICIAL SECO g :	3059.00	% retenido acumulado = la suma % retenidos + % retenido acumulado
TAMAÑO MÁXIMO :	1 1/2"	
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL :	1"	% retenido = peso retenido / peso inicial 01 x % f.a.
HUSO :	57	% que pasa acumulado = 100 - % retenido acumulado

CURVA GRANULOMÉTRICA					
GRAVA		ARENA			ARCILLA Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD (FINOS Y GRUESOS)



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha:	11-sep-23
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra / Arena	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO : NTP 339.185/ASTM C 128-15			HUMEDAD TOTAL %
1.- Peso de la tara (g)	98.10	103.30	0.35
2.- Peso de la Tara + material húmedo (g)	3445.20	3168.20	
3.- Peso de la tara + material seco (g)	3433.50	3157.60	
4.- Peso del agua (g)	11.70	10.60	
5.- Peso de material seco (g)	3335.40	3054.30	
% Humedad	0.35	0.35	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO: NTP 339.185			HUMEDAD TOTAL %
1.- Peso de la tara (g)	99.90	102.20	0.10
2.- Peso de la Tara + material húmedo (g)	3722.50	3256.10	
3.- Peso de la tara + material seco (g)	3719.10	3253.00	
4.- Peso del agua (g)	3.40	3.10	
5.- Peso de material seco (g)	3619.20	3150.80	
% Humedad	0.09	0.10	

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN
DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha:	13-sep-23
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra / Arena	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS NTP 400.022, MTC E-205: AASHTO T-84			PORCENTAJE TOTAL %
1.- Peso Mat. Sat. Seco (en aire) (g)	500.00	500.00	0.51
2.- Peso frasco + agua (g)	1217.40	1220.10	
3.- Peso frasco + agua + arena (g)	1717.40	1720.10	
4.- Peso del material + agua en el frasco (g)	1526.60	1529.80	
5.- Volumen de masa + Volumen del vacío (g)	190.80	190.30	
6.-Peso de material seco en estufa (105 C) o (110 +- 5C) (g)	497.50	497.40	
7.- Volumen de la masa (g)	188.30	187.70	
8.-Peso específico bulk (base seca)	2.607	2.614	
9.-Pesos específico bulk (base saturada)	2.621	2.627	
10.-Peso específico aparente (base seca)	2.642	2.650	
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %		0.50	0.52

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS NTP 400.021, MTC E-206: AASHTO T-85			PORCENTAJE TOTAL %	
1.- Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) (g)	1789.50	1,791.30	0.91	
2.- Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en agua) (g)	1140.20	1141.70		
3.- Volumen de Masa + Volumen del Vacío (g)	649.30	649.60		
4.-Peso de material seco en estufa (105 C) o (110 +- 5C) (g)	1773.30	1775.10		
5.- Volumen de la masa (g)	633.10	633.40		
8.-Peso específico bulk (base seca)	2.731	2.733		
9.-Pesos específico bulk (base saturada)	2.756	2.758		
10.-Peso específico aparente (base seca)	2.801	2.802		
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %		0.91		0.91

RESULTADOS RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL		
AGREGADO FINO	Peso específico bulk (base seca)	2.611
	Peso específico bulk (base saturada)	2.624
	Peso específico aparente (base seca)	2.646
AGREGADO GRUESO	Peso específico bulk (base seca)	2.732
	Peso específico bulk (base saturada)	2.757
	Peso específico aparente (base seca)	2.802

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYOS DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	15-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Material: Arena	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO FINO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :	2568.60	g	
	Volumen Molde:	2849.990	cm3	
MUESTRA		1	2	3
Peso de molde + Muestra (g)		7213.00	7186.00	7205.00
Peso de molde (g)		2568.6	2568.6	2568.6
Peso de la muestra (g)		4644.4	4617.4	4636.4
Volumen (cm3)		2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario suelto (g/cm3)		1.63	1.62	1.63

PESO UNITARIO COMPACTADO DE AGREGADO FINO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :	2568.60	g	
	Volumen Molde:	2849.990	cm3	
MUESTRA		1	2	3
peso de molde + muestra (g)		7613.00	7546.00	7568.00
peso de molde (g)		2568.6	2568.60	2568.60
peso de la muestra (g)		5044.4	4977.4	4999.4
volumen (cm3)		2849.99	2849.99	2849.99
peso unitario compactado (g/cm3)		1.77	1.75	1.75

RESULTADOS RESUMEN DEL PESO UNITARIO		
CONVERTIR	g/cm3	kg/m3
PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO	1.63	1626
PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO	1.76	1757

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYOS DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	16-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO GRUESO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		
	5392.40 g		
MUESTRA	Volumen Molde:		
	9500.645 cm3		
	1	2	3
Peso de Molde + Muestra (g)	18054.00	18016.00	18087.00
Peso de Molde (g)	5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la Muestra (g)	12661.60	12623.60	12694.60
Volumen (cm3)	9500.65	9500.65	9500.65
Peso Unitario suelto (g/cm3)	1.33	1.33	1.34

PESO UNITARIO COMPACTADO DE AGREGADO GRUESO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		
	5392.40 g		
MUESTRA	Volumen Molde:		
	9500.645 cm3		
	1	2	3
Peso de Molde + Muestra (g)	19705.00	19556.00	19646.00
Peso de Molde (g)	5392.40	5392.40	5392.40
Peso de la Muestra (g)	14312.60	14163.60	14253.60
Volumen (cm3)	9500.65	9500.65	9500.65
Peso Unitario Compactado (g/cm3)	1.51	1.49	1.50

RESULTADOS RESUMEN DEL PESO UNITARIO		
CONVERTIR	g/cm3	kg/m3
PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO	1.33	1333
PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO	1.50	1499

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211.1



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

I. INFORMACIÓN DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLAS POR MÉTODO ACI 211.01			
RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO PORTLAND TIPO MS			
DATOS DE CANTERA - E. 060 TABLA 5.3		1. Cálculo f'cr	
CANTERAS AGREGADO FINO :	BAUNER SAC.	F'c	F'cr
CANTERAS AGREGADO GRUESO :	BAUNER SAC.	< 210	70
RESISTENCIA DESEADA f'c =	280 kg/cm ²	210-350	84
RESISTENCIA CALCULADA f'cr =	364 kg/cm ²	>350	98

AGREGADO GRUESO			
1.00	Peso unitario compactado seco	1499	kg/m ³
2.00	Peso unitario suelto seco	1333	kg/m ³
3.00	Peso específico de masa	2732	kg/m ³
4.00	Contenido de humedad	0.10	%
5.00	Contenido de absorción	0.91	%
6.00	Tamaño máximo nominal	1"	PULG.

AGREGADO FINO			
7.00	Peso unitario compactado seco	1757	kg/m ³
8.00	Peso unitario suelto seco	1626	kg/m ³
9.00	Peso específico de masa	2611	kg/m ³
10.00	Contenido de humedad	35.00%	%
11.00	Contenido de absorción	51.00%	%
12.00	Módulo de fineza	2.66	-

CEMENTO			
13.00	PORTLAND TIPO	MS	
14.00	PESO ESPECÍFICO	3.12	kg/m ³
15.00	peso volumétrico	1910	kg/m ³

AGUA			
16.00	NORMA NTP 339.088	POTABLE	
17.00	PESO ESPECÍFICO	1000	kg/m ³
18.00	SLUMPS	3"	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

II. DISEÑO

Paso 2. Contenido de aire.

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (E.060)	
Tamaño máximo nominal	Aire Atrapado
3/8 plg	3.00%
1/2 plg	2.50%
3/4 plg	2.00%
1 plg	1.50%
1 1/2 plg	1.00%
2 plg	0.50%
3 plg	0.30%
6 plg	0.20%

Contenido de Aire Atrapado para el tamaño máximo nominal del agregado es 1.5%.

Paso 3. Contenido de agua

CONTENIDO DE AGUA (TABLA 01 – E. 060)			
CANTIDAD DE AGUA :	193 L/M ³	PESO AGUA:	1000 KG/M ³

Nos dice que para un tamaño máximo nominal de 1", un asentamiento o Slump de 3" y por ser un concreto sin aire incorporado; el volumen unitario de agua es de 193 l/m³.

Paso 4. Relación agua/cemento.

RELACIÓN DE AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA	
RESISTENCIA DE CÁLCULO :	364 KG/CM ²
RELACIÓN DE AGUA CEMENTO (A/C)	0.463

Siendo $F'_{cr} = 364 \text{ kg/cm}^2$ un valor que se localiza entre 350 kg/cm^2 y 400 kg/cm^2 , se realiza una interpolación para poder obtener el valor aproximado de la relación agua cemento.

* Interpolación :

350	Kg/cm ²	0.48
364	Kg/cm ²	x
400	Kg/cm ²	0.43

Relación de a/c de 0.463.

$$\frac{a}{c} = \frac{193 \text{ lts}}{c} = 0.463 \text{ Kg}$$

Paso 5. Contenido de cemento

CONTENIDO DE CEMENTO	
CANTIDAD DE CEMENTO Kg :	416.56
FACTOR CEMENTO (bolsas):	9.8

Al obtener 193 litros por metro cubico de agua, dividimos este valor entre la relación $a/c = 0.463$ para obtener la cantidad de cemento, siendo este de $416.56 \text{ kg}/42.50 \text{ kg}$ de una bolsa y eso equivalen a 9.80 bolsas de cemento.

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

Paso 6. Peso del agregado grueso

Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen del agregado grueso, seco y compactado, por unidad del volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1.5"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Se hace un intervalo: Peso del agregado por volumen de concreto = 0.684 m³
 Peso A.G. = b/b_o x Peso A. Grueso Unitario compactado seco
 Peso A.G. = 0.684 m³ x 1499.00 kg/m³ = 1025.32 kg.

PESO DE AGREGADO GRUESO		Se hace un intervalo	
MÓDULO DE FINESA	2.66	2.60	0.69
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.684 m ³	2.66	x
PESO DE AGREGADO GRUESO	1025.32 kg	2.80	0.67

volumen del agregado grueso de 0.684 m³

Paso 7. Volumen absoluto

VOLUMEN ABSOLUTO		
CEMENTO	0.134	m ³
AGUA	0.193	m ³
AIRE	0.015	m ³
AGREGADO GRUESO	0.375	m ³
TOTAL	0.717	m³

Volumen del agregado fino = 1 m³ - 0.717 m³ = 0.283 m³

Peso del Agregado Fino = 0.283 m³ x (2611.00 kg/m³) = 739.41 g.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211.1



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha:	18-sep-23
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

Paso 8. Diseño en estado seco

DISEÑO EN ESTADO SECO		
CEMENTO kg	416.56	Kg
AGUA L.	193	L.
AIRE %	1.5	%
AGREGADO GRUESO kg	1025.3	kg
AGREGADO FINO kg	739.41	kg

Paso 9. corrección por humedad de los agregados

CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
AGREGADO FINO Kg	739.41 kg x((0.35 %/100 %)+1)	741.998
AGREGADO GRUESO kg	1025.32 kg x((0.10 %/100 %)+1)	1026.345

$$\text{Peso seco} \times \left(\frac{\text{HUMEDAD(W\%)}}{100} + 1 \right)$$

Paso 10. APORTES DE AGUA A LA MEZCLA

APORTES DE AGUA A LA MEZCLA			
AGREGADO FINO	$((0.35 \% - 0.51 \%) \times 741.996 \text{ kg}) / 100$	-1.187	L.
AGREGADO GRUESO	$((0.10 \% - 0.91 \%) \times 1026.341 \text{ kg}) / 100$	-8.3	L.
AGUA EN AGREGADOS	$(-1.183) \text{ L} + (-8.305) \text{ L}$	-9.488	L.

$$\frac{(\%W - \%abs) \times \text{AGREGADO SECO}}{100}$$

Paso 11. AGUA EFECTIVA A LA MEZCLA

AGUA EFECTIVA A LA MEZCLA			
AGUA	193 L - (-9.488 L)	202.488	L.

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211.1



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm ²)	Muestra: Cantera	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

III. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

12. DOSIFICACIÓN EN PESO

DOSIFICACIÓN EN PESO		
CEMENTO	kg	416.56
AGUA	L.	202.49
AGREGADO GRUESO	kg	1026.34
AGREGADO FINO	kg.	742.00

13. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		
CEMENTO	Bls	9.8
AGUA	m ³	0.202
AGREGADO GRUESO	m ³	0.77
AGREGADO FINO	m ³	0.456

DOSIFICACIÓN		EN PESO
CEMENTO	416.56 kg /416.56 kg	1
AGUA	202.49 L. /9.80 Bls	20.66
AGREGADO GRUESO	1026.34 kg /416.56 kg	2.46
AGREGADO FINO	742.00 kg /416.56 kg	1.78

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA
 POR EL MÉTODO ACI 211.10

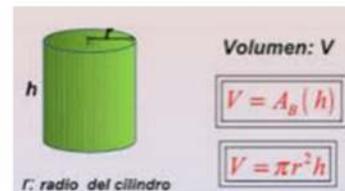


TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO		
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23
Identificación : concreto convencional		
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera	Ubicación: Trujillo – La Libertad

I. DATOS DOSIFICACIÓN

CONVERSIÓN UNIDADES EN LA DOSIFICACIÓN		
CONVERTIR	KILOGRAMOS (Kg)	GRAMOS (g)
CEMENTO	416.56	416560
ARENA	742.00	742000
PIEDRA	1026.34	1026340
AGUA	222.49 L.	222490 ml.
FIBRA PET	600 g (para 1 m ³)	
ZEOLITA	400 g (para 1 m ³)	

VOLUMEN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS



II. DOSIFICACIÓN DE MUESTRA ACI 211.1 (280 kg/m²)

TESTIGOS CILÍNDRICOS	
CEMENTO g	2207.768
ARENA g	3932.6
PIEDRA g	5439.602
AGUA ml	1179.197

VIGAS PRISMÁTICA	
CEMENTO g	4780.026
ARENA g	8514.45
PIEDRA g	11777.2515
AGUA ml	2553.07275

VOLUMEN TOTAL DE TESTIGOS CILÍNDRICOS (15 X 30)				
CONCRETO PATRÓN	0.0053	m3	0%	0%
			0%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.000159	m3	3%	6%
			3%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.0002385	m3	4.50%	9%
			4.50%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.000318 m ³	m ⁴	6%	12%
			6%	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA
POR EL MÉTODO ACI 211.10



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO		
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23
Identificación : concreto convencional		
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad

III. DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS (280 kg/m²)

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PROTÓN				
1 PROBETA CILÍNDRICAS	CEMENTO	0.0053 m ³ x 416560 g.	2207.768	0%
	ARENA	0.0053 m ³ X 742000 g.	3932.6	
	PIEDRA	0.0053 m ³ x 1023640 g.	5425.292	
	AGUA	222490 x 0.0053 ml	1179.197	
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PROTÓN CON EL 10 % DE DESPERDICIO POR 3 PROBETAS				
3 PROBETA CILÍNDRICAS	CEMENTO	(2207.768 g. x 0.10 desperdicio + 2207.678 g.) x 3 probetas	7285.3644	0%
	ARENA	(3932.6 g. x 0.10 desperdicio + 3932.6 g.) x 3 probetas	12977.58	
	PIEDRA	(5439.602 g. x 0.10 desperdicio + 5439.602 g.) x 3 probetas	17950.687	
	AGUA	(1179.197 ml. x 0.10 desperdicio + 1179.197 ml.) x 3 probetas	3891.3501	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA
 POR EL MÉTODO ACI 211.10



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO		
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	18-sep-23
Identificación : concreto convencional		
Diseño:Método ACI (280kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación: Trujillo – La Libertad

III. DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS 280 kg/m³)

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO					
1 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET g	$(0.000159 \text{ M}^3 \times 600 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.0954	3%	6%
	ZEOLITA g	$(0.000159 \text{ M}^3 \times 400 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.0636	3%	
2 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET g.	$(0.0002385 \text{ M}^3 \times 600 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.1431	4.50%	9%
	ZEOLITA g	$(0.0002385 \text{ M}^3 \times 400 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.0954	4.50%	
3 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET g	$(0.000318 \text{ M}^3 \times 600 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.1908	6.00%	12%
	ZEOLITA g	$(0.000318 \text{ M}^3 \times 400 \text{ G.}) / 1 \text{ M}^3$	0.1272	6.00%	

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO PARA 3 PROBETAS CON EL 15 % DESPERDICIO					
1 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET	$(0.0954 \text{ g.} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.0954 \text{ g.}) \times 3 \text{ probetas}$	0.32913	3%	6%
	ZEOLITA	$(0.0636 \text{ g.} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.0636 \text{ g.}) \times 3 \text{ probetas}$	0.21942	3%	
2 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET	$(0.1431 \text{ g.} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.1431 \text{ g.}) \times 3 \text{ probetas}$	0.493695	4.50%	9%
	ZEOLITA	$(0.0954 \text{ g.} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.0954 \text{ g.}) \times 3 \text{ probetas}$	0.32913 g.	4.50%	
3 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET	$(0.1908 \text{ g} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.1908 \text{ g}) \times 3 \text{ probetas}$	0.65826	6.00%	12%
	ZEOLITA	$(0.1272 \text{ g} \times 0.15 \text{ desperdicio} + 0.1272 \text{ g}) \times 3 \text{ probetas}$	0.43884	6.00%	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA
 POR EL MÉTODO ACI 211.10

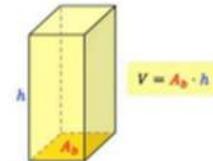


TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	20-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

IV. DOSIFICACIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS (280 kg/m²)

VOLUMEN TOTAL DE VIGAS PRISMÁTICAS (15 X 15 X 51)			
CONCRETO PATRÓN	0.011475 m ³	0%	0%
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.00034425 m ³	3%	6%
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.00051638 m ³	4.50%	9%
FIBRA (PET) CON ZEOLITA	0.0006885 m ³	6%	12%

VOLUMEN DE VIGAS PRISMÁTICAS



$V = 15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 51\text{cm} = 11475 \text{ cm}^3$
 convertir cm³ a m³ : 11475 cm³ es a
 =0.011475 m³

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN				
1 VIGA PRISMÁTICA	CEMENTO	0.011475 m ³ x 416560 g	4780.026	0%
	ARENA	0.011475 m ³ X 742000 g	8514.45	
	PIEDRA	0.011475 m ³ x 1023640 g	11746.269	
	AGUA	222490 x 0.011475	2553.07275	
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 15 % DE DESPERDICIO POR 3 VIGAS				
3 VIGAS PRISMÁTICA	CEMENTO	(4780.026 g x 0.15 desperdicio + 4780.026 g) x 3 VIGAS	16491.0897	0%
	ARENA	(8514.45 g x 0.15 desperdicio + 8514.45 g) x 3 VIGAS	29374.8525	
	PIEDRA	(11777.2515 g x 0.15 desperdicio + 11777.2515 g) x 3 VIGAS	40631.5177	
	AGUA	(2553.07275 ml x 0.20 desperdicio + 2553.07275 ml) x 3 VIGAS	9191.0619	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA
 POR EL MÉTODO ACI 211.10



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	20-sep-23	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:Método ACI (280kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad

IV. DOSIFICACIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS (280 kg/m²)

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO					
1 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.00034425 m ³ X 600 g.)/1 m ³	0.20655	3%	6%
	ZEOLITA	(0.00034425 m ³ x 400 g.)/ 1 m ³	0.1377	3%	
2 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.00051638 m ³ X 600 g.)/1 m ³	0.309828	4.50%	9%
	ZEOLITA	(0.00051638 m ³ x 400 g.)/ 1 m ³	0.206552	4.50%	
3 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.0006885 m ³ X 600 g.)/1 m ³	0.4131	6.00%	12%
	ZEOLITA	(0.0006885 m ³ x 400 g.)/ 1 m ³	0.2754	6.00%	

DOSIFICACIÓN DE ADICCIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO PARA 3 VIGAS CON EL 15 % DESPERDICIO					
1 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.20655 g. x 0.15 desperdicio + 0.20655 g.) x 3 vigas	0.7125975	3%	6%
	ZEOLITA	(0.1377 g. x 0.15 desperdicio + 0.1377 g.) x 3 vigas	0.475065	3%	
2 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.309828 g. x 0.15 desperdicio + 0.309828 g.) x 3 vigas	1.0689066	4.50%	9%
	ZEOLITA	(0.206552 g. x 0.15 desperdicio + 0.206552 g.) x 3 vigas	0.7126044	4.50%	
3 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET	(0.4131 g. x 0.15 desperdicio + 0.4131 g.) x 3 vigas	1.425195	6.00%	12%
	ZEOLITA	(0.2754 g. x 0.15 desperdicio + 0.2754 g.) x 3 vigas	0.95013	6.00%	

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211 - f'c=280 kg/cm²

<p>TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO</p>	
<p>Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin</p>	<p>Referencia: NTP 339.034/ASTM C 39 :HORMIGÓN (CONCRETO).</p>
<p>Identificación : concreto convencional</p>	
<p>Diseño:Método ACI (280kg/cm2)</p>	<p>Muestra: Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad Fecha: 22-sep-23</p>

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN											
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	Sección (cm ²)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)	PORCENTAJE %
1	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	02/10/2023	7	179.08	15.1	502.81	51271.54	286	102.25%
2	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	02/10/2023	7	181.46	15.2	516.14	52630.80	290	103.59%
3	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	02/10/2023	7	176.71	15	496.7	50648.50	287	102.36%
4	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	181.46	15.2	612.75	62482.12	344	122.98%
5	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	179.08	15.1	601.12	61296.21	342	122.25%
6	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	181.46	15.2	597.87	60964.80	336	119.99%
7	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	181.46	15.2	646.92	65966.43	364	129.83%
8	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	176.71	15	663.77	67684.63	383	136.79%
9	PATRÓN (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	181.46	15.2	638.4	65097.65	359	128.12%

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4} \quad f'c = \frac{p}{A} \quad \Leftrightarrow \quad f'c = \frac{kgf}{A}$$

1 KN -----> 101.97 kgf

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILINDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211 - f'c=280 kg/cm²



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO					
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Referencia:	NTP 339.034/ASTM C 39 :HORMIGÓN (CONCRETO).			
Identificación : concreto convencional					
Diseño: Método ACI (280kg/cm2)	Muestra:	Cantera Bauner sac.	Ubicación:	Trujillo – La Libertad	Fecha:
					22-sep-23

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	Sección (cm²)	DIÁMETRO (CM)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	06/10/2023	7	169.72	14.7	453.2	46212.80	272	97.25%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	06/10/2023	7	172.03	14.8	448.3	45713.15	266	94.90%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	06/10/2023	7	169.72	14.7	442.53	45124.78	266	94.96%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	13/10/2023	14	172.03	14.8	507.9	51790.56	301	107.52%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	13/10/2023	14	169.72	14.7	491.18	50085.62	295	105.40%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	13/10/2023	14	172.03	14.8	483.28	49280.06	286	102.31%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	28/09/2023	26/10/2023	28	181.46	15.2	639.32	65191.46	359	128.31%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	28/09/2023	26/10/2023	28	181.46	15.2	636.62	64916.14	358	127.77%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	28/09/2023	26/10/2023	28	176.71	15	638.79	65137.42	369	131.64%

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4} \quad f'c = \frac{P}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A}$$

1 KN: 101.97 kgf

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211- f'c=280 kg/cm²



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a):	Wilder Moises Villar Marin	Referencia:	NTP 339.034/ASTM C 39: HORMIGÓN (CONCRETO).
Identificación :	concreto convencional		
Diseño:	Método ACI (280kg/cm2)	Muestra:	Cantera Bauner sac.
		Ubicación:	Trujillo – La Libertad
		Fecha:	22-sep-23

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN N	DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	Sección (cm ²)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	02/10/2023	09/10/2023	09/10/2023	7	172.03	14.8	401.4	40930.76	238	84.97%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	02/10/2023	09/10/2023	09/10/2023	7	172.03	14.8	403.95	41190.78	239	85.51%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	02/10/2023	09/10/2023	09/10/2023	7	172.03	14.8	397.8	40563.67	236	84.21%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	13/10/2023	13/10/2023	14	181.46	15.2	535.33	54587.60	301	107.44%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	13/10/2023	13/10/2023	14	181.46	15.2	552.1	56297.64	310	110.80%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	13/10/2023	13/10/2023	14	181.46	15.2	529.98	54042.06	298	106.36%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	27/10/2023	27/10/2023	28	181.46	15.2	629.18	64157.48	354	126.27%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	27/10/2023	27/10/2023	28	183.85	15.3	607	61895.79	337	120.23%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)	280	29/09/2023	27/10/2023	27/10/2023	28	181.46	15.2	610.6	62262.88	343	122.54%

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4} \quad f'c = \frac{p}{A} \quad \Rightarrow \quad f'c = \frac{kgf}{A}$$

1 KN -----: 101.97 kgf

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211- f'c=280 kg/cm²



Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Referencia:	NTP 339.034/ASTM C 39: HORMIGÓN (CONCRETO).	
Identificación : concreto convencional		Muestra:	Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad
Diseño: Método ACI (280kg/cm2)				Fecha: 22-sep-23

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	Sección (cm ²)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	09/10/2023	7	172.03	14.8	401.34	40924.64	238	84.96%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	09/10/2023	7	181.46	15.2	432.18	44069.39	243	86.74%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	09/10/2023	7	172.03	14.8	398.75	40660.54	236	84.41%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	16/10/2023	14	172.03	14.8	459.41	46846.04	272	97.25%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	16/10/2023	14	181.46	15.2	504.62	51456.10	284	101.27%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	16/10/2023	14	183.85	15.3	523.53	53384.35	290	103.70%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	30/10/2023	28	181.46	15.2	502.73	61460.38	339	120.97%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	30/10/2023	28	181.46	15.2	594.62	60633.40	334	119.34%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	02/10/2023	30/10/2023	28	181.46	15.2	589.51	60112.33	331	118.31%

$$A_0 = \frac{\pi x D^2}{4} \quad f'c = \frac{p}{A} \quad \Rightarrow \quad f'c = \frac{kgf}{A}$$

1 KN -----: 101.97 kgf

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211- f'c=280 kg/cm²



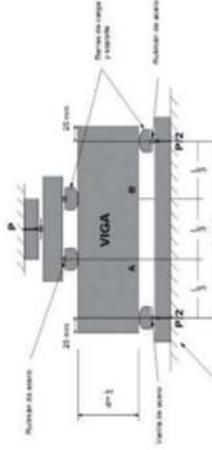
TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO	
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Referencia: NTP 339.078/ASTM C 78: HORMIGÓN (CONCRETO).
Identificación : concreto convencional	
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner sac. Ubicación Trujillo – La Libertad Fecha: 26-sep-23

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	B* <i>h</i> ²	Longitud de luz (CM2)	P*L (luz)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm²)	PORCENTAJE %
1	PATRON (0%)	280	26/09/2023	03/10/2023	7	3375	45	123572.34	26.93	2746.05	37	13.08%
2	PATRON (0%)	280	26/09/2023	03/10/2023	7	3375	45	128941.07	28.1	2865.36	38	13.64%
3	PATRON (0%)	280	26/09/2023	03/10/2023	7	3375	45	179783.31	39.18	3995.18	53	19.02%
4	PATRON (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	3375	45	142661.13	31.09	3170.25	42	15.10%
5	PATRON (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	3375	45	148855.81	32.44	3307.91	44	15.75%
6	PATRON (0%)	280	25/09/2023	09/10/2023	14	3375	45	171064.87	37.28	3801.44	51	18.10%
7	PATRON (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	3375	45	208278.82	45.39	4628.42	62	22.04%
8	PATRON (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	3375	45	201349.96	43.88	4474.44	60	21.31%
9	PATRON (0%)	280	25/09/2023	23/10/2023	28	3375	45	184968.48	40.31	4110.41	55	19.57%

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \text{ luz}}{b \times h^2}$$

1 KN -----> 101.97 kgf
 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²



Mr: Módulo de Rotura (Mpa)
 P: Carga máxima registrada (N)
 L: Luz entre apoyos (mm)
 b: Ancho medio de la probeta (mm)
 h: Altura media de la probeta (mm)

Observaciones:



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211- fc=280 kg/cm²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO

Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Referencia: NTP 339.078/ASTM C 78: HORMIGÓN (CONCRETO).
Identificación : concreto convencional	
Diseño:Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad Fecha: 28-sep-23

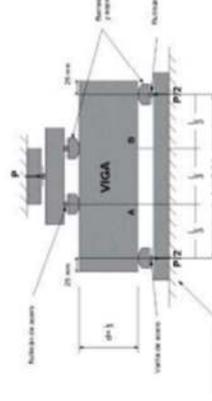
RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	B* <i>h</i> ²	LONGITUD DE LUZ (CM2)	P*L (luz)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	134355.67	29.28	2985.68	40	14.22%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	145322.55	31.67	3229.39	43	15.38%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	145047.23	31.61	3223.27	43	15.35%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	18/10/2023	14	3375	45	136558.22	29.76	3034.63	40	14.45%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	18/10/2023	14	3375	45	165696.15	36.11	3682.14	49	17.53%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	04/10/2023	18/10/2023	14	3375	45	140688.01	30.66	3126.40	42	14.89%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	27/10/2023	28	3375	45	198321.45	43.22	4407.14	59	20.99%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	27/10/2023	28	3375	45	200936.98	43.79	4465.27	60	21.26%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280	29/09/2023	27/10/2023	28	3375	45	184830.82	40.28	4107.35	55	19.56%

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \text{ luz}}{b \times h^2}$$

1 KN -----> 101.97 kgf
 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

Observaciones: _____



Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
 P: Carga máxima registrada (N)
 L: Luz entre apoyos (mm)
 b: Ancho medio de la probeta (mm)
 h: Altura media de la probeta (mm)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



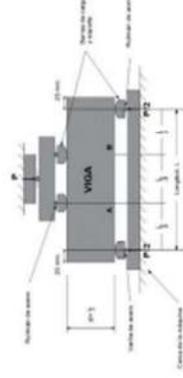
RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211- f_c=280 kg/cm²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a):	Wilder Moises Villar Marín	Referencia:	NTP 339.078/ASTM C 78: HORMIGÓN (CONCRETO).
Identificación : concreto convencional			
Diseño:	Método ACI (280kg/cm2)	Muestra:	Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad Fecha: 01-oct-23

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN												
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	B*h ²	LONGITUD DE LUZ (CM2)	P*L (luz)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	134355.67	29.28	2985.68	40	14.22%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	145322.55	31.67	3229.39	43	15.38%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	04/10/2023	11/10/2023	7	3375	45	145047.23	31.61	3223.27	43	15.35%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	05/10/2023	19/10/2023	14	3375	45	145827.30	31.78	3240.61	43	15.43%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	05/10/2023	19/10/2023	14	3375	45	165696.15	36.11	3682.14	49	17.53%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	05/10/2023	19/10/2023	14	3375	45	140688.01	30.66	3126.40	42	14.89%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	03/10/2023	31/10/2023	28	3375	45	238059.16	51.88	5290.20	71	25.19%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	03/10/2023	31/10/2023	28	3375	45	190933.73	41.61	4242.97	57	20.20%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA [9%]	280	03/10/2023	31/10/2023	28	3375	45	225532.15	49.15	5011.83	67	23.87%

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \text{ luz}}{b \times h^2}$$

Observaciones: _____



1 KN -----> 101.97 kgf
1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²

Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la probeta (mm)
h: Altura media de la probeta (mm)



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211- f_c=280 kg/cm²

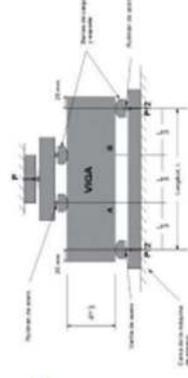
TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Referencia:	NTP 339.078/ASTM C 78: HORMIGÓN (CONCRETO).	
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280kg/cm2)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	Fecha: 06-oct-23



RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS PATRÓN												
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	B* ^h /2	LONGITUD DE LUZ (cm2)	P*L (luz)	FUERZA KN	Carga en Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)	PORCENTAJE %
1	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	16/10/2023	7	3375	45	134355.67	29.28	2985.68	40	14.22%
2	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	16/10/2023	7	3375	45	145322.55	31.67	3229.39	43	15.38%
3	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	16/10/2023	7	3375	45	145047.23	31.61	3223.27	43	15.35%
4	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	23/10/2023	14	3375	45	145827.30	31.78	3240.61	43	15.43%
5	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	23/10/2023	14	3375	45	165696.15	36.11	3682.14	49	17.53%
6	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	09/10/2023	23/10/2023	14	3375	45	140688.01	30.66	3126.40	42	14.89%
7	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	06/10/2023	03/11/2023	28	3375	45	238059.16	51.88	5290.20	71	25.19%
8	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	06/10/2023	03/11/2023	28	3375	45	190933.73	41.61	4242.97	57	20.20%
9	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)	280	06/10/2023	03/11/2023	28	3375	45	225532.15	49.15	5011.83	67	23.87%

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \times luz}{b \times h^2}$$

1 KN -----> 101.97 kgf
 1 Mpa -----> 10.1972 kg/cm²



Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
 P: Carga máxima registrada (N)
 L: Luz entre apoyos (mm)
 b: Ancho medio de la probeta (mm)
 h: Altura media de la probeta (mm)

Observaciones:

ANEXO 3: EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR EL EXPERTO

MATRIZ PARA EVALUCACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Ing. GABRIEL REYNA, Julio Evaristo
 Grado profesional : Titulado / Colegiado
 Especialidad o línea de investigación : Ingeniero de Construcción de Proyectos
 Cargo / institución donde labora : Jefe de proyectos urbanísticos / Cojam construcciones B&L SAC.
 Tiempo de experiencia profesional : 8 años
 Autor de los instrumentos : VILLAR MARIN, Wilder Moisés

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Título de la investigación:	Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico.			
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural			
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Ensayos Granulométrico de los agregados por el tamizado. (NTP 400.012) Peso Específico y Absorción de los agregados. (NTP 400.022) Ensayo de Resistencia a la Compresión y flexión de probetas cilíndricas y vigas prismáticas (NTP 339.084:2012). Extracción de agregados de la cantera por métodos de excavación, según la norma NTP 339.153 / E.050- ASTM D 420/33 – C289/C227.			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 972776

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Ing. SÁNCHEZ GUEVARA, Edwin Mitchell
 Grado profesional : Titulado / Colegiado
 Especialidad o línea de investigación : Ingeniero de Construcción de Proyectos
 Cargo / institución donde labora : Jefe de proyectos de construcción / Alza Construcciones SAC.
 Tiempo de experiencia profesional : 6 años
 Autor de los instrumentos : VILLAR MARIN, Wilder Moisés

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Título de la investigación:	Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico.			
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural			
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Ensayos Granulométrico de los agregados por el tamizado. (NTP 400.012) Peso Específico y Absorción de los agregados. (NTP 400.022) Ensayo de Resistencia a la Compresión y flexión de probetas cilíndricas y vigas prismáticas (NTP 339.084:2012). Extracción de agregados de la cantera por métodos de excavación, según la norma NTP 339.153 / E.050- ASTM D 420/33 – C289/C227.			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 C.P. N° 09036

MATRIZ PARA EVALUCACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Ing. ACUÑA LLEMPEN, Elvis Darwin
 Grado profesional : Titulado / Colegiado
 Especialidad o línea de investigación : Ingeniero de Construcción de Proyecto estructural
 Cargo / institución donde labora : Jefe de supervisión de obra / Cojam construcciones B&L SAC.
 Tiempo de experiencia profesional : 5 años
 Autor de los instrumentos : VILLAR MARIN, Wilder Moisés

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Título de la investigación:	Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico.			
Línea de Investigación:	Diseño Sísmico y Estructural			
El instrumento de medición pertenece a las variables:	Ensayos Granulométrico de los agregados por el tamizado. (NTP 400.012) Peso Específico y Absorción de los agregados. (NTP 400.022) Ensayo de Resistencia a la Compresión y flexión de probetas cilíndricas y vigas prismáticas (NTP 339.084:2012). Extracción de agregados de la cantera por métodos de excavación, según la norma NTP 339.153 / E.050- ASTM D 420/33 – C289/C227.			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas del SI y el NO, así mismo le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		Si	No	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición, facilitará el análisis y el procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de evaluación será accesible a la población sometida a estudio?	X		
9	¿El instrumento de validación es claro, preciso y sencillo para poder obtener los datos requeridos?	X		

Firma del experto:


 Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242204

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: **Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico**

Autor: **VILLAR MARIN, WILDER MOISES**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el efecto del uso de los residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Demostrar los efectos que tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la elaboración del concreto hidráulico</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La utilización de los residuos con fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural da un efecto positivo para el mejoramiento de las propiedades mecánicas en la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas</p>	<p>Variable 1 EL USO DE LOS RESIDUOS DE BOTELLAS PLÁSTICAS (PET) CON ZEOLITA NATURAL EN LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO</p>	<p>Análisis granulométrico de las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el diseño de mezcla.</p>	<p>La calidad de las características físicas para diseño de mezcla de concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$</p>	<p>Ensayos Granulométrico de los agregados por Tamizado (NTP 400.012 / ASTM C136 - 01).</p>	<p>Tipo de investigación: Es aplicada.</p>	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de la resistencia de compresión del concreto hidráulico para viviendas urbanas?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Realizar las características físicas de los agregados que provienen de la cantera para el mejoramiento de propiedades del diseño de mezcla del concreto hidráulico</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>la utilización del uso de residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural que si influyen en las mejoras de resistencia a la compresión en la elaboración del concreto hidráulico que serán positivos en las viviendas urbanas.</p>		<p>Uso de Peso Unitario, Peso Especifico y Absorción de los agregados con la fibra plástica y zeolita pulverizada.</p>	<p>Evaluación de agregados por tamizado de la extracción de la cantera.</p>	<p>Extracción de agregados de la cantera por métodos de excavación, según la norma NTP 339.153 / E.050- ASTM D 420/33 - C289/C227.</p>	<p>Diseño de la investigación: cuasi experimental</p>	
<p>¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural para el mejoramiento de la resistencia a la flexión del concreto hidráulico para viviendas urbanas?</p>	<p>Determinar el diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI para una resistencia $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando al volumen total la fibra PET con zeolita</p>	<p>El impacto ambiental en la elaboración del concreto hidráulico utilizando residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural serán positivos en las viviendas urbanas</p>		<p>La selección de las proporciones de los agregados por ensayos de granulometría, contenido de humedad y absorción.</p>	<p>Proporción de peso unitario de los residuos de fibras plásticas PET al volumen total del concreto.</p>	<p>Proporción de peso unitario de Zeolita natural pulverizado al volumen total del concreto.</p>	<p>Peso Especifico y Absorción de los agregados. (NTP 400.022/ASTM C-127-C136 y ASTM C-128-15).</p>	<p>Enfoque de investigación: Al enfoque cuantitativo.</p>
<p>¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural respecto a la contaminación ambiental durante la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas?</p>	<p>Elaborar testigos cilíndricos y vigas utilizando 6%, 9% y 12% de residuos de fibras plásticas PET con zeolita para el ensayo de compresión y flexión del concreto hidráulico.</p>	<p>El impacto ambiental en la elaboración del concreto hidráulico utilizando residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural serán positivos en las viviendas urbanas</p>		<p>Variable 2 PROPIEDADES MECÁNICAS</p>	<p>Tamaño máximo nominal del agregado Grueso y el módulo de fineza del agregado Fino por la granulometría de los agregados.</p>	<p>Peso unitario y peso específico de la tamizada de agregados de la extracción de la cantera.</p>	<p>Peso Unitario suelto y compacto de los agregados. (NTP 400-017-2011 / ASTM C-29).</p>	<p>El nivel de la investigación: Explicativo y aplicada debido a la manipulación de variables independientes.</p>
<p>¿Qué efecto tiene el uso de los residuos de botellas plásticas PET con zeolita natural en el sector económico durante la elaboración del concreto hidráulico para viviendas urbanas?</p>	<p>Determinar el módulo de ruptura a través del ensayo de flexión y ensayos a través de fuerza a la compresión adicionado al volumen total al concreto el 6%, 9% y 12% de zeolita natural con fibras plásticas por el método ACI $F'c = 280 \text{g/cm}^2$</p>	<p>La elaboración del concreto hidráulico utilizando residuos de fibras de botellas plásticas PET con zeolita natural para las viviendas urbanas que si influyen de manera positiva al sector económico.</p>	<p>Las propiedades mecánicas de los requerimientos específicos de los pesos específico y unitarios de los agregados por ensayos de granulometría y ensayos cilíndricos.</p>		<p>Ensayos de slumps o manejabilidad de la mezcla.</p>	<p>Diseño de mezcla de concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ (norma E.060, NTP 339.082 y Método ACI 211.1).</p>	<p>Población: Es la cantidad de ensayos cilíndricos con una totalidad de 72 probetas patrón total.</p>	
	<p>Comparar los datos y porcentajes del diseño de mezcla patrón con el 6%, 9% y 12% adicionada al volumen total del concreto las fibras plásticas con zeolita durante el módulo de ruptura.</p>				<p>Ensayos de resistencia a la compresión.</p>	<p>Ensayo de Resistencia a la Compresión de probetas cilíndricas (NTP 339.084-034-2012 / ASTM C-39).</p>	<p>Muestra: Es el total de cada prueba inducida por la normativa que se dara los 36 testigos cilíndricos resistencia y 36 vigas prismáticas por flexión.</p>	
	<p>Realizar el análisis estadístico a través del programa de Excel y SPSS para ver su nivel de confianza con respecto a los ensayos de concreto.</p>				<p>Ensayo de resistencia a la flexión.</p>	<p>Ensayo de Resistencia a la flexión por medio de vigas prismáticas (NTP 339.078-2012 /ASTM C-78 /C 78 M /C293).</p>	<p>Muestreo: Es por medio no probabilístico que a sido elaborada por normas técnicas peruanas NTP, ASTM C39, INTE 06-02-01 y el criterio es mediante opinión personal de los investigadores.</p>	

ANEXO 5: Formatos de Confiabilidad de los instrumentos.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 - MTC E 204).



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha: Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Material:	Areña	Muestra:	Cantera Bauner sac.
Ubicación:	Trujillo – La Libertad		

TAMICES	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	ESPECIFICACIÓN
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	pasa	NTP 400.012
1/2"						100
3/8"						100
No. 4						95 - 100
8						80 - 100
16						50 - 85
30						25 - 60
50						10 - 30
100						2 - 10
200						
FONDO						
TOTAL						

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO DE INICIAL SECO	g :
PESO MATERIAL QUE PASA #200 g:	:
TAMAÑO MÁXIMO	:
MÓDULO DE FINEZA	:

% retenido = peso retenido /peso inicial 01x100
 % retenido acumulado = la suma % retenidos + % retenido acumulado
 % retenido=peso retenido /peso inicial 01 x % f.a.
 % que pasa acumulado=100-% retenido acumulado

CURVA GRANULOMÉTRICA					
GRAVA		ARENA			ARCILLA Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

[Signature]
 Julio Ernesto Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP N° 172336

[Signature]
 Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP N° 200004

[Signature]
 Elvis Darwin Acuña Llampari
 ING. CIVIL - CIP 742261



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 ENSAYOS DE AGREGADOS, HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha: Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Materia:	Arena	Muestra:	Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad

CONTENIDO DE HUMEDAD : NTP 339.185			HUMEDAD TOTAL %
1.- Peso de la tara	(g)		%
2.- Peso de la tara + material húmedo	(g)		
3.- Peso de la tara + material seco	(g)		
4.- Peso del agua	(g)		
5.- Peso de material seco	(g)		
HUMEDAD %			

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS NTP 400.022, MTC E-205: AASHTO T-84			PORCENTAJE TOTAL %
1.- Peso Mat. Sat. Seco (en aire)	(g)		%
2.- Peso frasco + agua	(g)		
3.- Peso frasco + agua + arena	(g)		
4.- Peso del material + agua en el frasco	(g)		
5.- Volumen de masa + volumen del vacío	(g)		
6.-Peso de material seco en estufa (105 C) o (110 °. 5C)	(g)		
7.- Volumen de la masa	(g)		
8.-Peso específico bulk (base seca)			
9.-Pesos específico bulk (base saturada)			
10.-Peso específico aparente (base seca)			
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %			

RESULTADOS RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	
Contenido de Humedad %	
Peso específico bulk (base seca)	
Peso específico bulk (base saturada)	
Peso específico aparente (base seca)	
Porcentaje de Absorción %	

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Barristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP Nº 072775

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP Nº 066094

Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE AGREGADO FINO



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha: Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Materia:	Arena	Muestra:	Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO FINO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		
	g		
MUESTRA	Volumen Molde:		
	cm ³		
	1	2	3
Peso de molde + Muestra (g)			
Peso de molde (g)			
Peso de la muestra (g)			
Volumen (cm ³)			
Peso unitario suelto (g/cm ³)			

PESO UNITARIO COMPACTADO DE AGREGADO FINO : ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		
	g		
MUESTRA	Volumen Molde:		
	cm ³		
	1	2	3
Peso de molde + muestra (g)			
Peso de molde (g)			
Peso de la muestra (g)			
Volumen (cm ³)			
Peso unitario compactado (g/cm ³)			

PESO UNITARIO AGREGADO FINO		
Peso Unitario Suelto	g/cm ³	kg/m ³
Peso Unitario Compactado	g/cm ³	kg/m ³

Observaciones :

Fuente: Elaboración propia, 2023
FIRMAS:


 Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072775


 Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 096094


 Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 - MTC E 204).



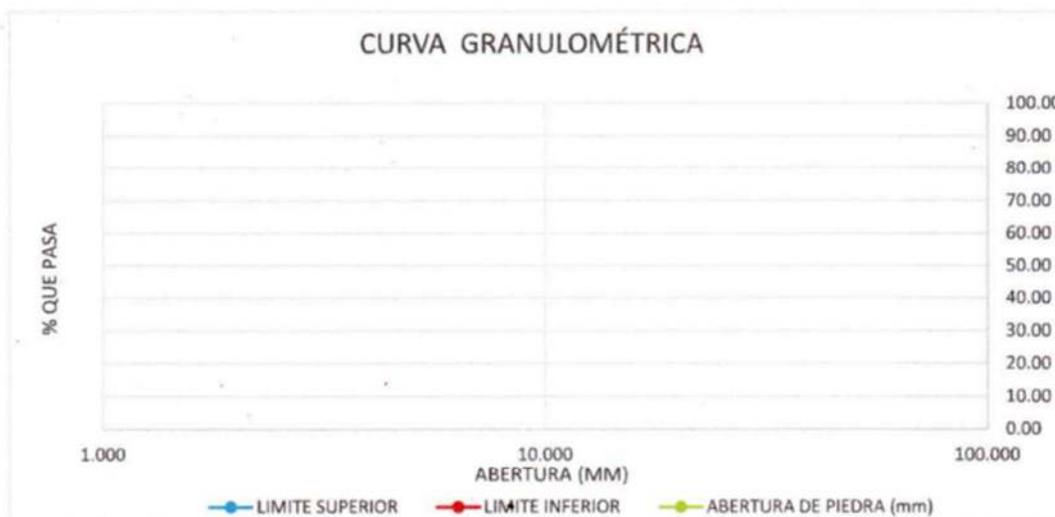
TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha: Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Material:	Piedra	Muestra:	Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo - La Libertad

TAMICES	ABERTURA	Peso	% Retenido	% Retenido	% que	Especificación
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	NTP 400.012
2"						100
1 1/2"						100 - 100
1"						95 - 100
3/4"						-
1/2"						25 - 60
3/8"						0 - 10
No. 4						0 - 5
FONDO						
TOTAL						

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
PESO DE INICIAL SECO	g : .
TAMAÑO MÁXIMO	:
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	:
HUSO	: ASTM 33

% retenido = peso retenido / peso inicial 01x100
% retenido acumulado = la suma % retenidos + % retenido acumulado
% retenido = peso retenido / peso inicial 01 x % f.a.
% que pasa acumulado = 100 - % retenido acumulado

CURVA GRANULOMÉTRICA				
GRAVA		ARENA		ARCILLA Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	



Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072775

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 096094

Elvis Darwin Acuña Liempén
 ING. CIVIL - CIP. N° 096094



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIAL
ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 – MTC E 204).



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

CONTENIDO DE HUMEDAD : NTP 339.185			HUMEDAD TOTAL %
1.- Peso de la Tara (g)			%
2.- Peso de la Tara + material húmedo (g)			
3.- Peso de la Tara + material seco (g)			
4.- Peso del agua (g)			
5.- Peso de material seco (g)			
HUMEDAD %			

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS NTP 400.021, MTC E-206: AASHTO T-85			PORCENTAJE TOTAL %	
1.- Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) (g)			%	
2.- Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en agua) (g)				
3.- Volumen de Masa + Volumen del Vacío (g)				
4.-Peso de material seco en estufa (105 C) o (110 +- 5C) (g)				
5.- Volumen de la masa (g)				
8.-Peso específico bulk (base seca)				
9.-Pesos específico bulk (base saturada)				
10.-Peso específico Aparente (base seca)				
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %				

RESULTADOS RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	
contenido de humedad %	
Peso específico bulk (base seca)	
Peso específico bulk (base saturada)	
Peso específico aparente (base seca)	
Porcentaje de Absorción %	

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072775

Edwin Mitchell Sánchez Guesara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 000004

Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242264
 CIP. N° 000004



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYOS DE PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
 (N.T.P. 400.012 ASTM C136 – MTC E 204).



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Material: Piedra	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO GRUESO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		g.
	Volumen Molde:		cm ³
MUESTRA	1	2	3
Peso de Molde + Muestra (g)			
Peso de Molde (g)			
Peso de la Muestra (g)			
Volumen (cm ³)			
Peso Unitario suelto (g/cm ³)			

PESO UNITARIO COMPACTADO DE AGREGADO GRUESO ASTM D-2216, MTC E203, NTP 400.017	Peso Molde :		5392.40 g.
	Volumen Molde:		9500.645 cm ³
MUESTRA	1	2	3
Peso de Molde + Muestra (g)			
Peso de Molde (g)			
Peso de la Muestra (g)			
Volumen (cm ³)			
Peso Unitario Compactado (g/cm ³)			

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO		
Peso Unitario Suelto	g/cm ³	kg/m ³
Peso Unitario Compactado	g/cm ³	kg/m ³

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Reyna
 Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072776

Gipuff
 Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 099054

Elvis
 Elvis Darwin Acuña Liempes
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin		Fecha: Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Diseño:	Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra:	Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad

I. INFORMACIÓN DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLAS POR MÉTODO ACI 211.01			
RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO PORTLAND TIPO MS			
DATOS DE CANTERA - E. 060 TABLA 5.3		Cálculo f'cr (Resistencia promedio requerida)	
CANTERAS AGREGADO FINO :	BAUNER SAC.	f'c	F'cr
CANTERAS AGREGADO GRUESO :	BAUNER SAC.	< 210	70
RESISTENCIA DESEADA f'c =	kg/cm ²	210-350	84
RESISTENCIA CALCULADA f'cr =	kg/cm ²	>350	98

AGREGADO GRUESO			
1.00	Peso unitario compactado seco		kg/m ³
2.00	Peso unitario suelto seco		kg/m ³
3.00	Peso específico de masa		kg/m ³
4.00	Contenido de humedad		%
5.00	Contenido de absorción		%
6.00	Tamaño máximo nominal		PULG.

AGREGADO FINO			
7.00	Peso unitario compactado seco		kg/m ³
8.00	Peso unitario suelto seco		kg/m ³
9.00	Peso específico de masa		kg/m ³
10.00	Contenido de humedad		%
11.00	Contenido de absorción		%
12.00	Módulo de fineza		-

CEMENTO			
13.00	PORTLAND TIPO		MS
14.00	PESO ESPECÍFICO		kg/m ³
15.00	peso volumétrico		kg/m ³

AGUA			
16.00	NORMA NTP 339.088		POTABLE
17.00	PESO ESPECÍFICO		kg/m ³
18.00	SLUMPS -		

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072175

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 096094

Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO	
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marín	Fecha: Septiembre - 2023
Identificación : concreto convencional	
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad

II. DISEÑO

DISEÑO DE RESISTENCIA 280 KG/CM ²	
SLUMP :	NTP 339.035/ASTM C143
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL :	1 PULGADA
AIRE % :	(TABLA 02 – E. 060)

Contenido de Aire Atrapado para el tamaño máximo nominal del agregado es.....%.

CONTENIDO DE AGUA (TABLA 01 – E. 060)			
CANTIDAD DE AGUA :	L/M ³	PESO AGUA:	KG/M ³

Nos dice que para un tamaño máximo nominal de, un asentamiento o Slump de ... y por ser un concreto sin aire incorporado; el volumen unitario

de agua es de l/m³.

RELACIÓN DE AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA	
RESISTENCIA DE CÁLCULO :	KG/CM ²
RELACIÓN DE AGUA CEMENTO (A/C) :	

Siendo F'cr= ... kg/cm² un valor que se localiza entre ... kg/cm² y ... kg/cm², se realiza una interpolación para poder obtener el valor aproximado de la relación agua cemento.

Kg/cm ²	
Kg/cm ²	x
Kg/cm ²	

Relación de a/c de ...

CONTENIDO DE CEMENTO	
CANTIDAD DE CEMENTO :	Kg
FACTOR CEMENTO :	bolsas

$$\frac{a}{c} = \frac{\text{..... lts}}{c} = \text{..... Kg}$$

Al obtener litros por metro cubico de agua, dividimos este valor entre la relación a/c = para obtener la cantidad de cemento, siendo este de ... kg/... kg de una bolsa y eso equivalen a bolsas de cemento.

PESO DE AGREGADO GRUESO	
MÓDULO DE FINESA AGREGADO FINO	
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	m ³
PESO DE AGREGADO GRUESO	kg

Se hace un intervalo: Peso del agregado por volumen de concreto =.....m³
 Peso A.G.= b/b_o x Peso A. Grueso Unitario compactado seco
 Peso A.G.=0.684 m³ xkg/m³ =kg.

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Bouristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 972775

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 096094

Elvis Darwin Acuña Llampari
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

II. DISEÑO

VOLUMEN ABSOLUTO		
CEMENTO m ³		m ³
AGUA m ³		m ³
AIRE m ³		m ³
AGREGADO GRUESO m ³		m ³
TOTAL		m ³

Volumen del agregado fino
 = 1 m³ - m³ =m³

PESO DEL AGREGADO FINO		
- VOLUMEN DE AGREGADO FINO		g.
- PESO DEL AGREGADO FINO		

DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO kg	
AGUA L.	
AIRE%	
AGREGADO GRUESO kg	
AGREGADO FINO kg	

corrección por humedad de los agregados		
AGREGADO FINO		kg
AGREGADO GRUESO		kg

$$\text{Peso seco} \times \left(\frac{\text{HUMEDAD(W\%)}}{100} + 1 \right)$$

APORTES DE AGUA A LA MEZCLA		
AGREGADO FINO		L
AGREGADO GRUESO		L
AGUA EN AGREGADOS		L

$$\frac{(\%W - \%abs) \times \text{AGREGADO SECO}}{100}$$

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 972776

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 098054

Elvis Darwin Acuña Llampari
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI 211



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha:	Septiembre - 2023	
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra:	Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad

II. DISEÑO

AGUA EFECTIVA A LA MEZCLA		
AGUA		L.

III. DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

DOSIFICACIÓN EN PESO	
CEMENTO	kg
AGUA	L.
AGREGADO GRUESO	kg
AGREGADO FINO	kg

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN	
CEMENTO	Bls
AGUA	m ³
AGREGADO GRUESO	m ³
AGREGADO FINO	m ³

DOSIFICACIÓN		EN PESO
CEMENTO	kg	
AGUA	Bls	
AGREGADO GRUESO	kg	
AGREGADO FINO	kg	

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Boaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072776

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 096094

Elvis Darwin Acuña Liempén
 ING. CIVIL - CIP 242254



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
**DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA POR
 EL MÉTODO ACI 211**

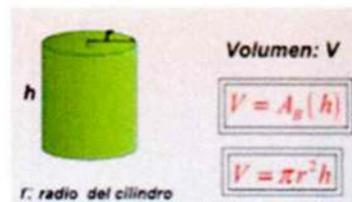


TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

I. DATOS DOSIFICACIÓN

CONVERSIÓN UNIDADES EN LA DOSIFICACIÓN		
CONVERTIR	KILOGRAMOS	GRAMOS
CEMENTO		
ARENA		
PIEDRA		
AGUA		
FIBRA PET	g (para 1 m ³)	
ZEOLITA	g (para 1 m ³)	

VOLUMEN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS



II. DOSIFICACIÓN DE MUESTRA ACI 211.1 (... kg/m³)

TESTIGOS CILÍNDRICOS	
CEMENTO	g.
ARENA	g.
PIEDRA	g.
AGUA	ml.

VIGAS PRISMÁTICA	
CEMENTO	g.
ARENA	g.
PIEDRA	g.
AGUA	ml.

VOLUMEN TOTAL DE TESTIGOS CILÍNDRICOS (15 X 30)			
CONCRETO PATRÓN		0%	0%
		0%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		3%	6%
		3%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		4.50%	9%
		4.50%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		6%	12%
		6%	

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Exaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072715

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 030004

Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242284



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
**DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA POR
 EL MÉTODO ACI 211**



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO	
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023
Identificación : concreto convencional	
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac. Ubicación: Trujillo – La Libertad

III. DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS (... kg/m²)

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PROTÓN				
1 PROBETA CILÍNDRICAS	CEMENTO			0%
	ARENA			
	PIEDRA			
	AGUA			
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PROTÓN CON EL 10 % DE DESPERDICIO POR 3 PROBETAS				
3 PROBETA CILÍNDRICAS	CEMENTO			0%
	ARENA			
	PIEDRA			
	AGUA			

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO				
1 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET		3%	6%
	ZEOLITA		3%	
2 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET		4.50%	9%
	ZEOLITA		4.50%	
3 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET		6.0%	12%
	ZEOLITA		6.0%	

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072775

Edwin Mitchell Sánchez Cuevas
 ING. CIVIL
 CIP. N° 00000

Elvis Darwin Acuña Liempen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
**DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA POR
 EL MÉTODO ACI 211**



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra:	Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad

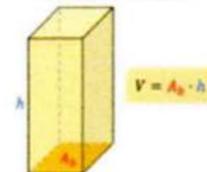
III. DOSIFICACIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS ... kg/m²)

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO PARA 3 PROBETAS CON EL 15 % DESPERDICIO					
1 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET			3%	6%
	ZEOLITA			3%	
2 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET			4.50%	9%
	ZEOLITA			4.50%	
3 PROBETA CILÍNDRICAS	FIBRA PET			6.0%	12%
	ZEOLITA			6.0%	

IV. DOSIFICACIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS (... kg/m²)

VOLUMEN TOTAL DE VIGAS PRISMÁTICAS (15 X 15 X 51)			
CONCRETO PATRÓN		0%	0%
		0%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		3%	6%
		3%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		4.50%	9%
		4.50%	
FIBRA (PET) CON ZEOLITA		6%	12%
		6%	

VOLUMEN DE VIGAS PRISMÁTICAS



$V = 15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 51\text{cm} = 11475 \text{ cm}^3$
 convertir cm³ a m³ : 11475 cm³ es a = 0.011475 m³

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP. N° 072775

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP. N° 095024

Elvis Darwin Acuña Liempén
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
**DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA POR
 EL MÉTODO ACI 211**



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

IV. DOSIFICACIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS (... kg/m³)

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN					
1 VIGA PRISMÁTICA	CEMENTO				0%
	ARENA				
	PIEDRA				
	AGUA				
DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN CON EL 15 % DE DESPERDICIO POR 3 VIGAS					
3 VIGAS PRISMÁTICA	CEMENTO				0%
	ARENA				
	PIEDRA				
	AGUA				
DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO					
1 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			3%	6%
	ZEOLITA			3%	
2 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			4.50%	9%
	ZEOLITA			4.50%	
3 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			6.0%	12%
	ZEOLITA			6.0%	

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP: N° 072775

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP: N° 096094

Elvis Darwin Acuña Llampen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DISEÑO DE TESTIGOS CILÍNDRICOS Y VIGAS PRISMÁTICA POR
EL MÉTODO ACI 211



TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO			
Alumno (a): Wilder Moises Villar Marin	Fecha: Septiembre - 2023		
Identificación : concreto convencional			
Diseño: Método ACI (280 Kg/cm ²)	Muestra: Cantera Bauner sac.	Ubicación: Trujillo – La Libertad	

IV. DOSIFICACIÓN DE VIGAS PRISMÁTICAS (... kg/m²)

DOSIFICACIÓN DE ADICIÓN AL VOLUMEN TOTAL DEL CONCRETO PARA 3 VIGAS CON EL 15 % DESPERDICIO					
1 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			3%	6%
	ZEOLITA			3%	
2 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			4.50%	9%
	ZEOLITA			4.50%	
3 VIGAS PRISMÁTICA	FIBRA PET			6.0%	12%
	ZEOLITA			6.0%	

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
FIRMAS:


Julio Evaristo Gabriel Reyna
ING. CIVIL
CIP. N° 072775


Edwin Mitchell Sánchez Guevara
ING. CIVIL
CIP. N° 096094


Elvis Darwin Acuña Liempén
ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA E ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILINDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211- f'c=280 kg/cm²

- USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO**
 : Wilder Moises Villar Marín
 Referencia : NTP 338.034 : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
 Identificación : concreto convencional
 Fecha : octubre - 2023
 Muestra : Cantera Bauner sac.

Ubicación : Trujillo – La Libertad

RESULTADOS DE FUERZA DE COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	PESO (KG)	LONGITUD L(CM)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM²)
1.00	PATRÓN (0%)										
2.00	PATRÓN (0%)										
3.00	PATRÓN (0%)										
4.00	PATRÓN (0%)										
5.00	PATRÓN (0%)										
6.00	PATRÓN (0%)										
7.00	PATRÓN (0%)										
8.00	PATRÓN (0%)										
9.00	PATRÓN (0%)										
10.00	PATRÓN (0%)										

$$T = \frac{2P}{\pi LD} \quad f'c = \frac{P}{A} \quad \Rightarrow \quad f'c = \frac{kgf}{A} \quad A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

Observaciones:

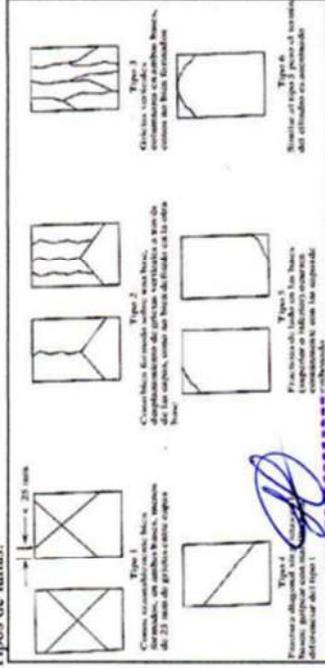
Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:

Julio Evangelio Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP: N.º 072175

Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CP: N.º 080094

Tipos de fallas:



Ing. Civil
 Elvis Darwin Acuña Liempen
 ING. CIVIL - CIP 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211-FC=280 KG/CM²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
Alumno : Wilder Moises Villar Marín
Referencia : NTP 339.034 : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
Identificación : concreto convencional
Fecha : octubre - 2023
Muestra : Cantera Bauner sac.

Ubicación : Trujillo - La Libertad

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS CON ADICCIÓN DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL											
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	PESO (KG)	LONGITUD L(CM)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A OBTENIDA (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
3.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)										
10.0											

$$T = \frac{2P}{\pi LD} \quad F'C = \frac{P}{A} \quad \Rightarrow \quad f'C = \frac{kgf}{cm^2} \quad A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

1 KN -----> 101.97 kgf

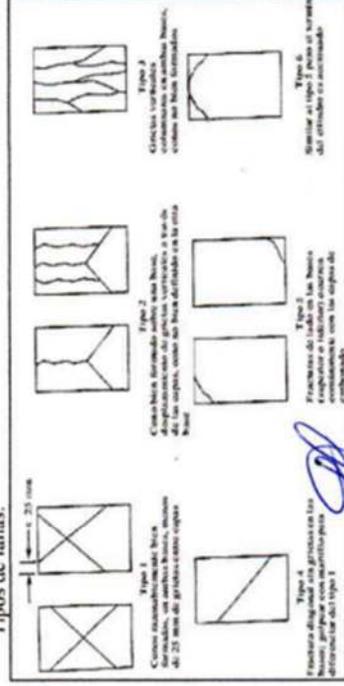
Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
FIRMAS:

Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CP: N° 972715

Edwin Michel Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CP: N° 066084

Tipos de fallas:





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



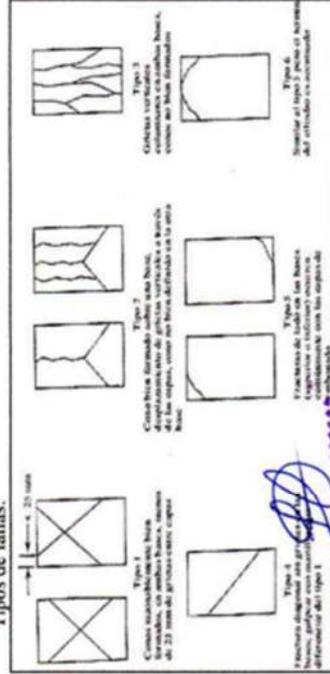
RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211-FC=280 KG/CM²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
Alumno : Wilder Moises Villar Marín
Referencia : NTP 339.034 : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
Identificación : concreto convencional
Fecha : octubre - 2023
Muestra : Cantera Bauner sac.

Ubicación : Trujillo – La Libertad

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS CON ADICCIÓN DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL											
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	PESO (KG)	LONGITUD L(CM)	DIÁMETRO D (CM)	FUERZA KN	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA OBTENIDA (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
3.00*	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)										
10.00											

Tipos de fallas:



$$T = \frac{2P}{\pi LD} \quad F'c = \frac{P}{A} \Rightarrow f'c = \frac{kgf}{A} \quad A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

Observaciones: 1 KN -----> 101.97 kgf

Fuente: Elaboración propia 2023
 FIRMAS:

Julio Exaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CP: N° 072715

Wilder Moises Villar Marín
 ING. CIVIL - Cui. 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS POR EL MÉTODO ACI 211-FC=280 KG/CM²

USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 Alumno : Wilder Moises Villar Marín
 Referencia : NTP 338.034 - HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
 Identificación : concreto convencional
 Fecha : noviembre - 2023
 Muestra : Cantera Bauner sac.

Ubicación : Trujillo – La Libertad

RESULTADOS DE TESTIGOS CILÍNDRICOS CON ADICCIÓN DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL											
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	PESO (KG)	LONGITUD L(CM)	DIÁMETRO D(CM)	FUERZA KN	TIPO DE FALLA	MODULO DE ROTURA OBTENIDO (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
3.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)										
10.00											

$$T = \frac{2P}{\pi LD} \quad F'C = \frac{P}{A} \quad \Rightarrow \quad f'C = \frac{kgf}{A} \quad A_0 = \frac{\pi x D^2}{4}$$

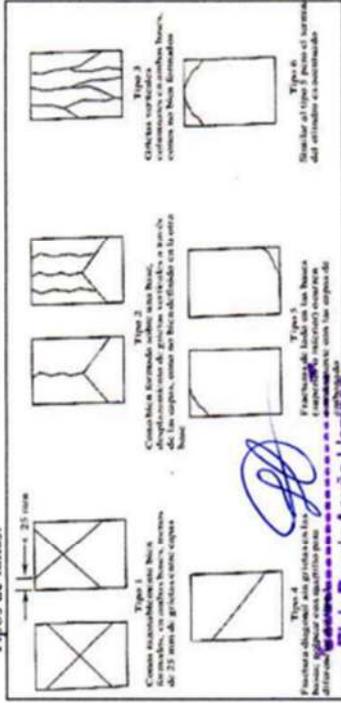
Observaciones: 1 KN -----> 101.97 kgf

Fuente: Elaboración propia, 2023.
 FIRMAS:

 Julio Evangelista Gabriel Regaña
 ING. CIVIL
 CIP: N° 972718

.....
 Edwin Miraval Sánchez Guayana
 ING. CIVIL
 CIP: N° 096004

Tipos de fallas:



ING. CIVIL - C.II - 242264
 Cel: 981 16 3350



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211- F'C=280 KG/CM²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRAULICO
Alumno : Wilder Moises Villar Marín
Referencia : NTP 339.078 :HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a flexión del concreto en muestras de vigas prismáticas
Identificación : concreto convencional
Fecha : octubre - 2023
Muestra : Cantiera Rauner sac. Ubicación : Trujillo – La Libertad

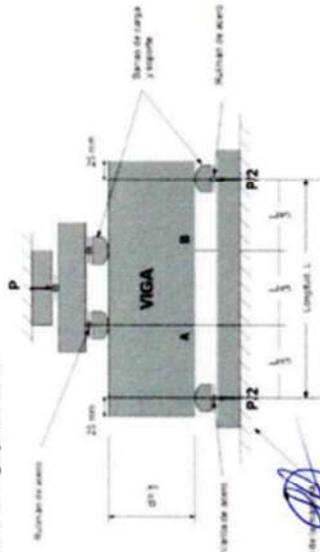
RESULTADOS DE MÓDULO DE ROTURA POR ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DIAS)	PESO (KG)	LONGITUD l(CM)	ANCHO B(CM)	ALTURA H(CM)	FUERZA KN	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA OBTENIDO (KG/CM²)
1.00	PATRON (0%)											
2.00	PATRON (0%)											
3.00	PATRON (0%)											
4.00	PATRON (0%)											
5.00	PATRON (0%)											
6.00	PATRON (0%)											
7.00	PATRON (0%)											
8.00	PATRON (0%)											
9.00	PATRON (0%)											
10.00												

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \times luz}{b \times h^2} \quad 1 \text{ KN} \rightarrow 101.97 \text{ kgf} \quad MR = \frac{3 \times P \times a}{b \times h^2}$$

Observaciones:

Detalle de viga prismática:



Guillermo
 Raúl Míchell Sánchez Quevedo
 ING. CIVIL
 CP. N° 098004

Julio
 Julio Exaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CP. N° 072715

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:

Elvis
 Elvis Darwin Acuña Liempes
 ING. CIVIL - CIP- 247251



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211-FC=280 KG/CM²

TEJIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
Alumno : Wilder Moisés Villar Marín
Referencia : NTP 339.078 :HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a flexión del concreto en muestras de vigas prismáticas
Identificación : concreto convencional
Fecha : noviembre - 2023
Muestra : Cantera Bauner sac.

Ubicación : Trujillo - La Libertad

RESULTADOS DE MÓDULO DE ROTURA POR ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	PESO (KG)	LONGITUD l(CM)	ANCHO B(CM)	ALTURA H(CM)	FUERZA KN	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA OBTENIDO (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
3.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										
10.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (6%)	280										

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \text{ luz}}{b \times h^2}$$

1 kN → 101.97 kgf
 1 Mpa → 10.1972 kg/cm²

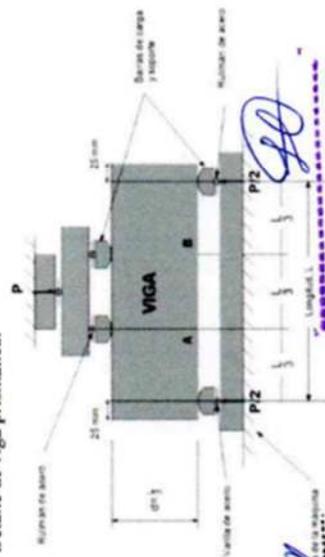
Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
FIRMAS:

Julio Evangelista Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CP: N° 072715

Edurne Michiel Sánchez-Guevara
 ING. CIVIL
 CP: N° 096094

Detalle de viga prismática:



Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la probeta (mm)
h: Altura media de la probeta (mm)

Elvis Darwin Acuña Liemmen
 ING. CIVIL - CP: 242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA E ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL

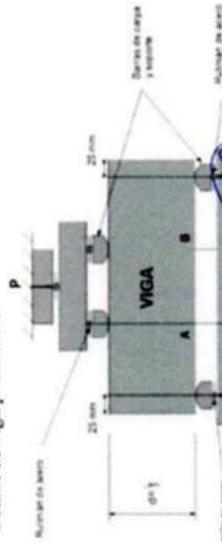
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211-FC-280 KG/CM²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
Alumno : Wilder Moisés Villar Marín
Referencia : NTP 339.078 : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a flexión del concreto en muestras de vigas prismáticas
Identificación : concreto convencional
Fecha : noviembre - 2023
Muestra : Cantiera Bauner sac. Ubicación : Trujillo – La Libertad

RESULTADOS DE MÓDULO DE ROTURA POR ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PATRÓN												
N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	PESO (KG)	LONGITUD l(CM)	ANCHO B(CM)	ALTURA H(CM)	FUERZA KN	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA OBTENIDO (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
3.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (9%)											
10.00												

Detalle de viga prismática:



1 KN → 101.97 kgf
1 Mpa → 10.1972 kg/cm²

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \times I_{uz}}{b \times h^2}$$

Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
P: Carga máxima registrada (N)
L: Luz entre apoyos (mm)
b: Ancho medio de la probeta (mm)
h: Altura media de la probeta (mm)

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023

FIRMAS:

Edwin Mickeil Sánchez Guevara
ING. CIVIL
CP. N° 096034

Julio Eugenio Gabriel Reyna
ING. CIVIL
CP. N° 072775

Elvis Darwin Acuña Liempén
ING. CIVIL - CIP-242264



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA E ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



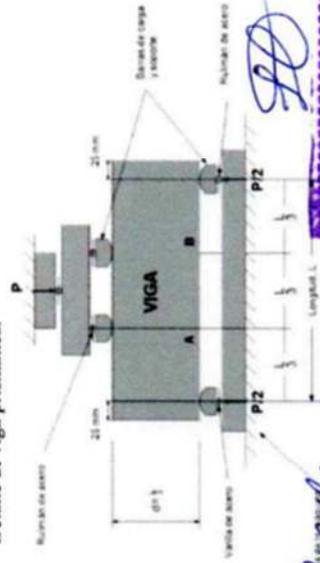
RESULTADOS DE VIGAS PRISMÁTICAS POR EL MÉTODO ACI 211-FC=280 KG/CM²

TESIS : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
Alumno : Wilber Moises Villar Marín
Referencia : NIP 339.078 :HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a flexión del concreto en muestras de vigas prismáticas
Identificación : concreto convencional
Fecha : noviembre - 2023
Muestra : Cantera Bauner sac. Ubicación : Trujillo – La Libertad

RESULTADOS DE MÓDULO DE ROTURA POR ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO PATRÓN

N.º	CODIFICACIÓN ESTRUCTURA	DISEÑO (KG/CM ²)	FECHA DE ELABORACIÓN DD/MM/AA	FECHA DE ROTURA DD/MM/AA	EDAD (DÍAS)	PESO (KG)	LONGITUD l(CM)	ANCHO B(CM)	ALTURA H(CM)	FUERZA KN	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA OBTENIDO (KG/CM ²)
1.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
2.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
3.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
4.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
5.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
6.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
7.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
8.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
9.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											
10.00	FIBRAS PET CON ZEOLITA (12%)											

Detalle de viga prismática:



Mr: Módulo de Rotura(Mpa)
 P: Carga máxima registrada (N)
 L: Luz entre apoyos (mm)
 b: Ancho medio de la probeta (mm)
 h: Altura media de la probeta (mm)

$$MR = \frac{f \times 1000 \times L \times I_{uz}}{b \times h^2}$$

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia, 2023
 FIRMAS:

[Signature]
 Julio Evaristo Gabriel Reyna
 ING. CIVIL
 CIP: 14972715

[Signature]
 Edwin Mitchell Sánchez Guevara
 ING. CIVIL
 CIP: N° 096064

[Signature]
 Elvis Darwin Acuña Liempén
 ING. CIVIL - CIP: 242264
 1.2397

ANEXO 06. PANEL FOTOGRAFICO DURANTE EL DESARROLLO DE LA TESIS



FOTO 01. Extracción de agregados



Figura 02. Fibras plásticas PET con zeolita natural y cemento MS



FOTO 03. Granulometría de agregados finos y gruesos NTP 400.012/MTC E204



Figura 04. Contenido de humedad del agregado grueso al aire libre



Figura 05. contenido de humedad del agregado fino al aire libre



FOTO 06. Secado en horno el agregado grueso (contenido de humedad)



FOTO 07. Peso unitario suelto y compactado



Figura 08. peso unitario suelto y compactado del agregado fino



FOTO 09. Gravedad específica y absorción de agregado grueso



FOTO 10. gravedad específica y absorción de los agregados finos



FOTO 11. Diseño de mezcla del concreto patrón por el método ACI.



Figura 12. Mezcla de concreto con fibras plásticas PET con zeolita natural



FOTO 13. Diseño de mezcla en estado de asentamiento (NTP 339.035)



FOTO 14. Llenando de concreto patrón en cilindros y vigas encofradas.



FOTO 15. curado de vigas y cilindros con fibras plásticas PET con zeolita natural



Figura 16. Curado de testigos cilíndricos y vigas prismáticas



FOTO 17. Rotura de ensayos cilíndricos vigas de 7, 14, 28 Días



Figura N.18. fuerza de compresión con fibra y zeolita de 7, 14, 28 Días



Figura 19. Módulo de rotura con fibras plásticas PET con zeolita natural de 7, 14, 28 días.



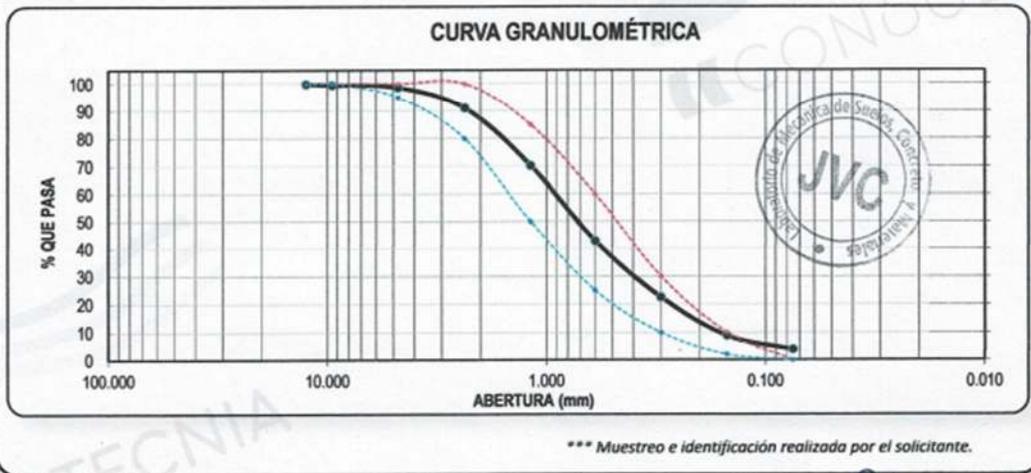
Figura 20. Módulo de rotura de vigas prismáticas de concreto patrón de 7, 14, 28 días.

ANEXO 07: CERTIFICADO DE RESULTADOS DE LABORATORIO



RUC: 20606092297

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO						
SOLICITANTE :	VILLAR MARIN, WILDER MOISES						
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	SETIEMBRE DEL 2023						
DATOS DEL ENSAYO							
MUESTRA :	CANTERA BAUNER SA						
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM: E: ----	N: ----	
PROGRESIVA :	----						
Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
1/2"	12.500	2.80	0.11	0.11	99.89	100	Peso de inicial seco: : 2634.10 gr
3/8"	9.500	11.20	0.43	0.53	99.47	100	Peso lavado seco : — gr
No4	4.750	22.40	0.85	1.38	98.62	95 - 100	Peso Material que pasa #200 : 100.70 gr
8	2.360	200.20	7.60	8.98	91.02	80 - 100	
16	1.180	546.10	20.73	29.71	70.29	50 - 85	TAMAÑO MAXIMO : 3/8"
30	0.600	723.00	27.45	57.16	42.84	25 - 60	MODULO DE FINEZA : 2.66
50	0.300	533.80	20.26	77.43	22.57	10 - 30	
100	0.150	360.80	13.70	91.12	8.88	2 - 10	Observación :
200	0.075	133.10	5.05	96.18	3.82		
FONDO		100.70	3.82	100.00	0.00		
Total		2634.10	100.0				



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	BAUNER SA
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD : ---- m
PROGRESIVA :	----	COORDENADA UTM : E: ---- N: ----

CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185

TARA	1	2	3
Peso tara (gr)	98.10	103.30	
Peso tara + Material húmedo (gr)	3445.20	3168.20	
Peso tara + Material seco (gr)	3433.50	3157.60	
Peso del agua (gr)	11.70	10.60	
Peso de material seco (gr)	3335.40	3054.30	
Humedad %	0.35%	0.35%	

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS (NORMA MITC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84)

Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.00	500.00	
Peso Frasco + agua (gr)	1217.40	1220.10	
Peso Frasco + agua + A (gr)	1717.40	1720.10	
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	1526.60	1529.80	
Vol de masa + vol de vacío (gr)	190.80	190.30	
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	497.50	497.40	
Vol de masa (gr)	188.30	187.70	
Pe bulk (Base seca)	2.607	2.614	
Pe bulk (Base saturada)	2.621	2.627	
Pe aparente (Base Seca)	2.642	2.650	
Porcentaje de absorción	0.50%	0.52%	

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.35%
Pe bulk (Base seca)	2.611
Pe bulk (Base saturada)	2.624
Pe aparente (Base Seca)	2.646
Porcentaje de absorción	0.51%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO

PROYECTO : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	BAUNER SA			
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM : E: ---- N: ----
PROGRESIVA :	----				

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		Peso Molde : 2568.60 gr		
		Volumen Molde : 2849.990 cm ³		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	7213.00	7186.00	7205.00
Peso de molde	(gr)	2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra	(gr)	4644.40	4617.40	4636.40
Volumen	(cm ³)	2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario suelto	(gr/cm ³)	1.63	1.62	1.63

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

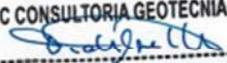
		Peso Molde : 2568.60 gr		
		Volumen Molde : 2849.990 cm ³		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	(gr)	7613.00	7546.00	7568.00
Peso de molde	(gr)	2568.60	2568.60	2568.60
Peso de la muestra	(gr)	5044.40	4977.40	4999.40
Volumen	(cm ³)	2849.99	2849.99	2849.99
Peso unitario compactado	(gr/cm ³)	1.77	1.75	1.75

PESO UNITARIO AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO	1.63 gr/cm ³	1626 Kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.76 gr/cm ³	1757 Kg/m ³



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS
NTP 400.012 / MTC E 204

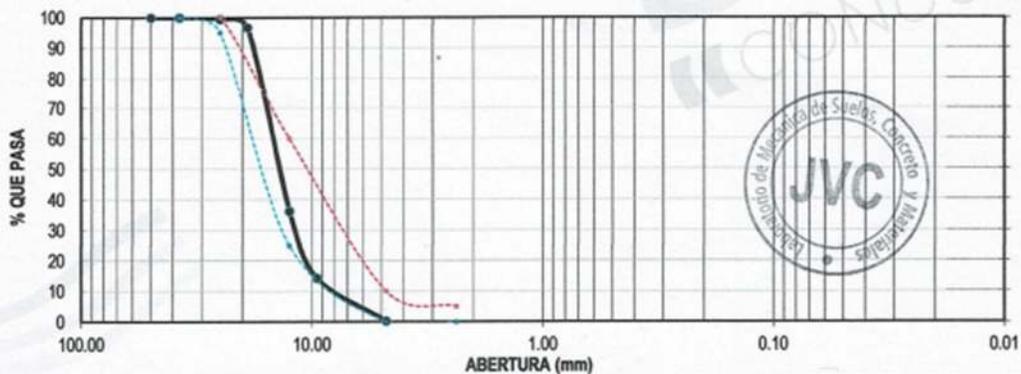
PROYECTO : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : CANTERA BAUNER SA
MATERIAL : PIEDRA **PROFUNDIDAD** : ---- m **COORDENADA UTM** : E: ---- N: ----
PROGRESIVA : ----

Tamices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: : 3059.00 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"
1"	25.00	16.80	0.55	0.55	99.45	95 - 100	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 1"
3/4"	19.00	85.80	2.80	3.35	96.65	-	HUSO 57 ASTM 33
1/2"	12.50	1847.70	60.40	63.76	36.24	25 - 60	
3/8"	9.50	672.70	21.99	85.75	14.25	0 - 10	
Nº 4	4.75	430.50	14.07	99.82	0.18	0 - 5	
FONDO		5.50	0.18	100.00	0.00		
Total		3059.00	100.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : CANTERA BAUNER SA
MATERIAL : PIEDRA PROFUNDIDAD : ---- m COORDENADA UTM : E: ---- N: ----
PROGRESIVA : ----

**CONTENIDO DE HUMEDAD
NTP 339.185**

TARA	1	2	3
Peso tara (gr)	99.90	102.20	
Peso tara + Material húmedo (gr)	3722.50	3256.10	
Peso tara + Material seco (gr)	3719.10	3253.00	
Peso del agua (gr)	3.40	3.10	
Peso de material seco (gr)	3619.20	3150.80	
Humedad %	0.09%	0.10%	

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESO
(NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)**

Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1789.50	1791.30	
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1140.20	1141.70	
Vol. de masa + vol de vacios (gr)	649.30	649.60	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	1773.30	1775.10	
Vol de masa (gr)	633.10	633.40	
Pe bulk (Base seca)	2.731	2.733	
Pe bulk (Base saturada)	2.756	2.758	
Pe aparente (Base Seca)	2.801	2.802	
Porcentaje de absorción	0.91%	0.91%	

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.10%
Pe bulk (Base seca)	2.732
Pe bulk (Base saturada)	2.757
Pe aparente (Base Seca)	2.802
Porcentaje de absorción	0.91%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO

PROYECTO : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
 SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
 UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA :	CANTERA	BAUNER SA
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD : ---- m
PROGRESIVA :	----	COORDENADA UTM : E: ---- N: ----

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		Peso Molde :	5392.40 gr
		Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra		1	2
Peso de molde + muestra (gr)		18054.00	18016.00
Peso de molde (gr)		5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)		12661.60	12623.60
Volumen (cm ³)		9500.65	9500.65
Peso unitario suelto (gr/cm ³)		1.33	1.33

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		Peso Molde :	5392.40 gr
		Volumen Molde :	9500.645 cm ³
Muestra		1	2
Peso de molde + muestra (gr)		19705.00	19556.00
Peso de molde (gr)		5392.40	5392.40
Peso de la muestra (gr)		14312.60	14163.60
Volumen (cm ³)		9500.65	9500.65
Peso unitario compactado (gr/cm ³)		1.51	1.49

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO	1.33 gr/cm ³	1333 Kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.50 gr/cm ³	1499 Kg/m ³



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE :	VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2023

RESISTENCIA DE DISEÑO 280 KG/CM² - CEMENTO PORTLAND TIPO MS

DATOS DE CANTERA

CANTERA AGREGADO FINO : BAUNER SA
 CANTERA AGREGADO GRUESO : BAUNER SA

RESISTENCIA DESEADA	$f_c = 280$ kg/cm ²	E060 TABLA 5.3
RESISTENCIA DE CALCULO	$f_{cr} = 367$ kg/cm ²	
II.) INFORMACION DE MATERIALES		
A. AGREGADO GRUESO		
01.- Peso Unitario compactado seco	1499.00 Kg/m ³	
02.- Peso Unitario suelto seco	1333.00 Kg/m ³	
03.- Peso especifico de masa	2732.00 Kg/m ³	
04.- Contenido de humedad	0.10 %	
05.- Contenido de absorción	0.91 %	
06.- Tamaño máximo nominal	1 pulg.	
B. AGREGADO FINO		
07.- Peso Unitario compactado seco	1757.00 Kg/m ³	
08.- Peso Unitario suelto seco	1626.00 Kg/m ³	
09.- Peso especifico de masa	2611.00 Kg/m ³	
10.- Contenido de humedad	0.35 %	
11.- Contenido de absorción	0.51 %	
12.- Modulo de fineza	2.66	
C. CEMENTO		
13.- Portland Tipo	MS	
14.- Peso especifico	3.12 Kg/m ³	
15.- Peso volumetrico	1910 Kg/m ³	
D. AGUA		
16.- Norma	Potable	
NTP 339.068		
17.- Peso especifico	1000 Kg/m ³	
III.) DISEÑO		
1.- SLUMP		
Asentamiento	3 a 4	pulgadas
2.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO		
Tamaño Maximo nominal	1	pulg.
Aire	1.5	%
3.- CONTENIDO DE AGUA		
cantidad de agua	193	litros
4.- RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)		
Resistencia de calculo	367	kg/cm ²
Relación A/C	0.463	
5.- CONTENIDO DE CEMENTO		
Cantidad cemento	416.56	kg
Factor cemento	9.80	bolsas
6.- PESO DE AGREGADO GRUESO		
Modulo de fineza agregado fino	2.66	
Volumen de agregado grueso	0.68	m ³
Peso de agregado grueso	1025.32	kg
7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO		
Cemento	0.134	m ³
Agua	0.193	m ³
Aire	0.015	m ³
Agregado grueso	0.375	m ³
Volumen de agregado fino	0.283	m ³
Peso de agregado fino	739.41	kg



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE :	VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2023

8.- DISEÑO EN ESTADO SECO										
Cemento	416.56 kg									
Agregado fino	739.41 kg									
Agregado grueso	1025.32 kg									
Agua	193 L									
9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS										
Agregado fino	741.996 kg									
Agregado grueso	1026.341 kg									
10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA										
Agregado fino	-1.183 L									
Agregado grueso	-8.305 L									
Agua en agregados	-9.488 L									
11.- AGUA EFECTIVA										
Cantidad de agua	202.488 L									
III.) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA										
12.- DOSIFICACIÓN EN PESO		EN PESO								
Cemento	416.56 kg									
Agregado fino	742.00 kg									
Agregado grueso	1026.34 kg									
Agua	202.49 L									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CEMENTO</th> <th>ARENA</th> <th>PIEDRA</th> <th>AGUA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.78</td> <td>2.46</td> <td>20.66</td> </tr> </tbody> </table>	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	1	1.78	2.46	20.66
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA							
1	1.78	2.46	20.66							
13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN		POR PIE³								
Cemento	9.80 bte									
Agregado fino	0.456 m ³									
Agregado grueso	0.770 m ³									
Agua	0.202 m ³									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CEMENTO</th> <th>ARENA</th> <th>PIEDRA</th> <th>AGUA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.65</td> <td>2.78</td> <td>0.93</td> </tr> </tbody> </table>	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	1	1.65	2.78	0.93
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA							
1	1.65	2.78	0.93							
14.- RELACION A/C DE OBRA		0.49								

Página 2 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

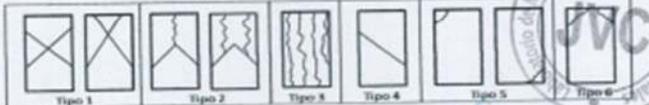
OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEDLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Resist. diseño Kgl/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación LD	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kgl/cm ²	%	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	02/10/2023	7	15.10	30.00	2	0.999	502.81	51271.54	179.08	286.02	102	5
02	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	02/10/2023	7	15.20	29.50	2	0.999	516.14	52630.80	181.46	289.75	103	5
03	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	02/10/2023	7	15.00	29.50	2	0.999	496.70	50648.50	176.71	286.33	102	5
04	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	09/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	612.75	62482.12	181.46	343.99	123	5
05	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	09/10/2023	14	15.10	30.00	2	0.999	601.12	61296.21	179.08	341.94	122	2
06	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	09/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	597.87	60964.80	181.46	335.64	120	2
07	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	23/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	646.92	65996.43	181.46	363.17	130	2
08	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	23/10/2023	28	15.00	30.00	2	0.999	663.77	67684.63	176.71	382.63	137	2
09	CONCRETO PATRON	280 Kgl/cm ²	25/09/2023	23/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	636.40	65097.85	181.46	358.38	128	2

Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS (N° SUNE: 2062023)
 CAPACIDAD: 200 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 817-2023 (15-12-2023)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

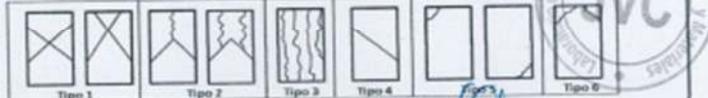
OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRAULICO
 SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
 UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

PROBETA DE CONCRETO		Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	09/10/2023	7	14.70	30.00	2	0.999	453.20	46212.80	169.72	272.02	97	2
02	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	09/10/2023	7	14.80	29.50	2	0.999	448.30	45713.15	172.03	265.46	95	5
03	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	09/10/2023	7	14.70	29.50	2	0.999	442.53	45124.79	169.72	265.62	95	2
04	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	13/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	507.90	51790.56	172.03	300.75	107	2
05	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	13/10/2023	14	14.70	30.00	2	0.999	491.18	50065.82	169.72	294.82	105	2
06	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	13/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	483.28	49280.06	172.03	286.17	102	2
07	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	28/09/2023	26/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	639.32	65191.46	181.46	358.90	128	2
08	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	28/09/2023	26/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	636.62	64916.14	181.46	367.39	128	2
09	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	28/09/2023	26/10/2023	28	15.00	30.00	2	0.999	638.79	65137.42	176.71	368.23	132	2

Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DETALLE DE IMAGEN DE ROTURA
 MARCA: PYS EQUIPOS, N° SERIE: 20020213
 CAPACIDAD: 100 000 Kg
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LTP - 913-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C
 In. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

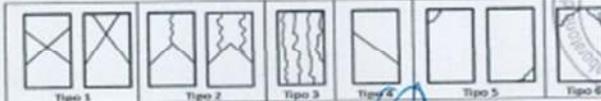
OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgn.				
01	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	401.40	4000.76	172.03	237.69	85	2
02	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	14.80	29.50	2	0.999	403.95	41190.76	172.03	239.20	85	5
03	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	14.80	29.50	2	0.999	397.80	40963.67	172.03	235.55	84	5
04	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	25/09/2023	13/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	535.33	54587.60	181.46	300.53	107	2
05	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	13/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	552.10	56297.64	181.46	309.94	111	5
06	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	26/09/2023	13/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	529.98	54042.06	181.46	297.52	106	2
07	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	828.18	84157.48	181.46	353.21	126	2
08	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	607.00	61895.79	183.85	336.32	120	2
09	CONCRETO PATRON + 9 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	610.60	62262.88	181.46	342.78	122	2

Observaciones : Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio acá realizó el ensayo a la compresión.

DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS (N° SERIE: 2003102)
 CAPACIDAD: 300 000 kgf.
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 913-2022 (15-12-2022)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN
NTP 339.034

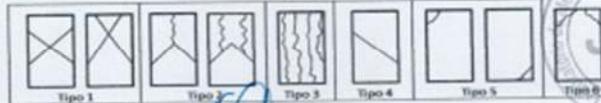
OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLÁSTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm ²	Resistencia f _c Kg/cm ²	%	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.				
01	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	401.34	40924.64	172.03	237.85	85	5
02	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	15.20	30.00	2	0.999	432.18	44069.38	181.46	242.62	87	5
03	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	09/10/2023	7	14.80	30.00	2	0.999	398.75	40660.54	172.03	236.12	84	5
04	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	16/10/2023	14	14.80	30.00	2	0.999	459.41	46846.04	172.03	272.04	97	2
05	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	16/10/2023	14	15.20	30.00	2	0.999	504.62	51456.10	181.46	283.29	101	2
06	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	16/10/2023	14	15.30	30.00	2	0.999	523.53	53384.35	183.85	290.07	104	2
07	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	30/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	602.73	61460.38	181.46	338.36	121	2
08	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	30/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	594.62	60633.40	181.46	333.81	119	2
09	CONCRETO PATRON + 12 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm ²	2/10/2023	30/10/2023	28	15.20	30.00	2	0.999	589.51	60112.33	181.46	330.54	118	2

Observaciones: Las pruebas se realizaron con alicatadores de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.
 Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.

DETALLES DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PPS EQUIPOS, S.R.L. SERIE: 2060923
 CAPACIDAD: 100.000 Kg
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917-2023 (15-12-2023)
 LABORATORIO PUNTO DE PRECISION SAC



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLASTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO
HIDRAULICO

SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES

UBICACION : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

EMISION DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO

PROBETA PRISMÁTICA	Diseño R.	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kglcm2	
		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.		
01	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	03/10/2023	7	51.00	15.00	15.00	45.00	25.33	2746.05	6054.01	36.51
02	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	03/10/2023	7	51.00	15.10	15.10	45.00	26.10	2865.36	6317.03	37.45
03	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	03/10/2023	7	51.00	15.10	15.10	45.00	29.18	2975.48	6555.82	38.89
04	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	09/10/2023	14	51.00	15.10	15.10	45.00	31.09	3170.25	6980.20	41.44
05	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	09/10/2023	14	50.90	15.00	15.00	45.00	32.44	3307.91	7292.89	44.11
06	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	09/10/2023	14	51.00	15.20	15.10	45.00	37.28	3801.44	8380.74	49.36
07	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	23/10/2023	28	51.00	15.20	15.20	45.00	45.39	4628.42	10200.92	59.31
08	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	23/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	43.86	4474.44	9864.46	59.66
09	CONCRETO PATRON	280 Kglcm2	25/09/2023	23/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	40.31	4110.41	9061.90	54.81

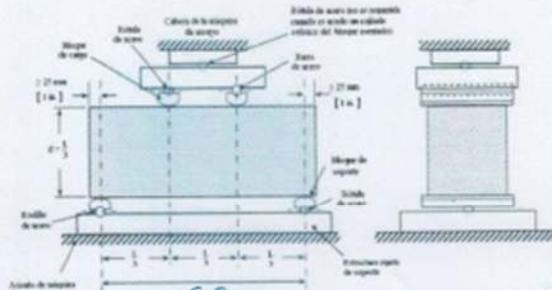
Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.

Calculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

M_r : es el módulo de rotura, en Kglcm².
 P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.
 L : Es la luz libre entre apoyos, en mm.
 b : Es el ancho promedio de la viga, en cm.
 h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
 NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
 MARCA: PVS EQUIPOS (N° SERIE: 2002021)
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION: IFF - 917 - 2022 (15-12-2022)
 CERTIFICADO METROLOGIA PVS EQUIPOS

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLASTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO
HIDRÁULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOSES
UBICACIÓN : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISIÓN DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO

Nº	PROBETA PRISMÁTICA Elemento	Diseño R. Compresión Kglcm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kglcm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	11/10/2023	7	51.00	15.10	15.10	45.00	29.20	2985.89	6682.30	39.02
02	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	11/10/2023	7	51.00	15.00	15.10	45.00	31.67	3229.39	7119.59	42.49
03	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	11/10/2023	7	51.00	15.00	15.00	45.00	31.61	3223.27	7106.10	42.58
04	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	18/10/2023	14	51.00	15.00	15.00	45.00	29.76	3034.63	6990.21	40.46
05	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	18/10/2023	14	51.00	15.10	15.00	45.00	36.11	3682.14	8117.72	48.77
06	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	04/10/2023	18/10/2023	14	51.00	15.00	16.00	45.00	30.66	3126.40	6992.53	41.89
07	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	43.22	4407.14	9716.09	58.76
08	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	43.79	4495.27	9644.23	59.54
09	CONCRETO PATRON + 6 % FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kglcm ²	29/09/2023	27/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	40.28	4107.35	9055.16	54.76

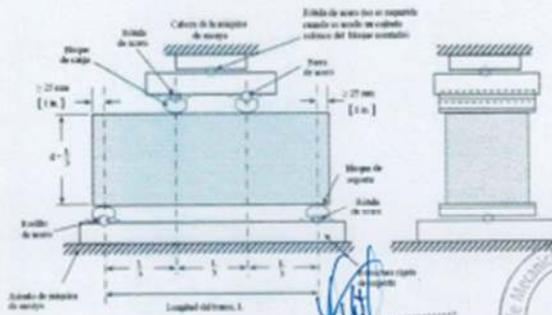
Observaciones : Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kglcm².
P : Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg
L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
h : Es la altura promedio de la viga, en cm
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados



DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS (Nº SERIE: 2002021)
CAPACIDAD: 100 000 Kg
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LFP - 917 - 2022 (15-12-2022)
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

Carlos Javier Ramirez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP: 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLASTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRAULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACION : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISION DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO

N°	Elemento	Diseno R. Compresion K/gcm2	Fecha de Rotura		Edad (dias)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kg/cm2
			Elaboracion	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	04/10/2023	11/10/2023	7	51.00	15.00	15.00	45.00	29.25	2965.68	6582.30	39.81
02	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	04/10/2023	11/10/2023	7	50.90	15.00	15.00	45.00	31.67	3229.39	7119.59	43.06
03	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	04/10/2023	11/10/2023	7	51.00	15.10	15.10	45.00	31.61	3223.27	7106.10	42.13
04	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	05/10/2023	19/10/2023	14	51.00	15.00	15.00	45.00	31.78	3240.61	7144.31	43.21
05	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	05/10/2023	19/10/2023	14	51.00	15.00	15.10	45.00	36.11	3682.14	8117.72	48.45
06	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	05/10/2023	19/10/2023	14	51.00	15.00	15.00	45.00	30.66	3126.40	6992.53	41.69
07	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	03/10/2023	31/10/2023	28	51.00	15.20	15.20	45.00	51.88	5290.20	11882.90	67.79
08	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	03/10/2023	31/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	41.61	4242.97	9354.15	56.57
09	CONCRETO PATRON + 9% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kg/cm2	03/10/2023	31/10/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	49.15	5011.83	11049.18	66.82

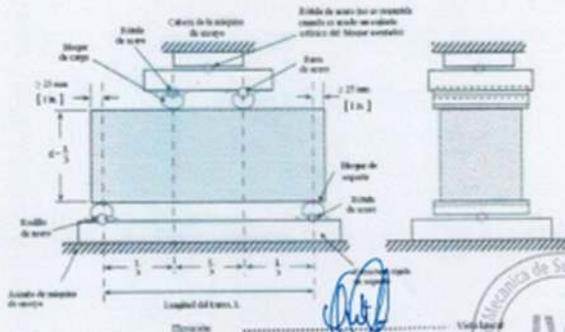
Observaciones: Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el cuidado de los especímenes de ensayo.

Cálculo del módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr: es el módulo de rotura, en Kg/cm².
P: Es la carga máxima de rotura indicada por la máquina de ensayo, en Kg.
L: Es la luz libre entre apoyos, en mm.
b: Es el ancho promedio de la viga, en cm.
h: Es la altura promedio de la viga, en cm.
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2002023)
CAPACIDAD: 100.000 Kg.
CERTIFICADO DE CALIBRACION: LFP - 917 2022 (15-12-2022)
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

Carlos Javier Ramirez Mujica
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Gerente General

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO
NTP 339.078 / MTC E 709

OBRA : USO DE RESIDUOS DE FIBRAS PLASTICAS PET CON ZEOLITA NATURAL EN LAS PROPIEDADES MECANICAS DE LA MEZCLA DEL CONCRETO HIDRAULICO
SOLICITANTE : VILLAR MARIN, WILDER MOISES
UBICACION : DISTRITO TRUJILLO - PROVINCIA TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
EMISION DE INFORME : NOVIEMBRE DEL 2023

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE PROBETAS PRISMATICAS DE CONCRETO

Nº	Elemento	Diseño R. Compresión Kgl/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Longitud cm	Ancho cm	Altura cm	Luz libre entre apoyos cm	Carga			Resistencia Mr Kgl/cm ²
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.	Lbs.	
01	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	16/10/2023	7	51.00	15.10	15.00	45.00	32.03	3295.10	7200.52	43.26
02	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	16/10/2023	7	51.00	15.10	15.10	45.00	32.36	3299.75	7274.70	43.13
03	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	16/10/2023	7	51.00	15.10	15.00	45.00	31.62	3224.29	7176.35	42.71
04	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	23/10/2023	14	51.00	15.00	15.10	45.00	37.23	3796.34	8399.50	49.95
05	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	23/10/2023	14	51.00	15.10	15.10	45.00	40.47	4126.73	9067.67	53.94
06	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	09/10/2023	23/10/2023	14	51.00	15.10	15.10	45.00	39.44	4021.70	8866.32	52.56
07	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	06/10/2023	03/11/2023	28	51.00	15.10	15.10	45.00	45.27	4616.18	10176.94	60.33
08	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	06/10/2023	03/11/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	40.38	4117.55	9077.64	54.90
09	CONCRETO PATRON + 12% FIBRA PET - ZEOLITA	280 Kgl/cm ²	06/10/2023	03/11/2023	28	51.00	15.00	15.00	45.00	37.70	3844.27	8475.16	51.26

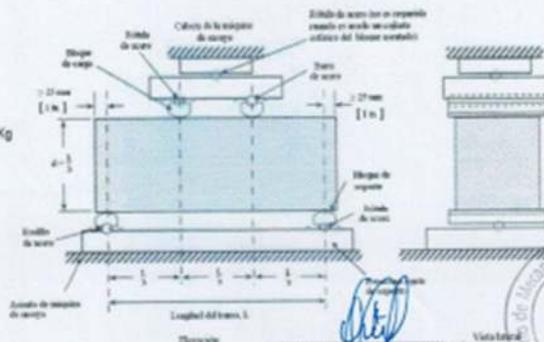
Observaciones: Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la flexión.
El laboratorio no participó en la elaboración, ni en el curado de los especímenes de ensayo.

Cálculo el módulo de rotura:

$$M_r = \frac{PL}{bh^2}$$

En donde:

Mr : es el módulo de rotura, en Kgl/cm².
P : Es la carga máxima de rotura indicado por la máquina de ensayo, en Kg
L : Es la luz libre entre apoyos, en mm
b : Es el ancho promedio de la viga, en cm
h : Es la altura promedio de la viga, en cm.
NOTA 2: El peso de la viga no está incluido en los cálculos antes detallados.



DATOS DE MAQUINA DE ROTURA
MARCA: PYS EQUIPOS. (Nº SERIE: 2092022)
CAPACIDAD: 100 000 kgf.
CERTIFICADO DE CALIBRACION: LFP - 917 - 2022 (15-12-2022)
LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS

Carlos Javier Ramirez
Ingeniero Civil
CIP. 140574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Victorio Los Angeles Agustín Díaz

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



ANEXO 08: CALIBRACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-1002-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 439-2023
Fecha de emisión : 2023-12-18

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES -
TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PyS EQUIPOS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 2002021
Capacidad de Prensa : 2000 kN
Código de Identificación : PREAUL

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
15 - DICIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,1	25,1
Humedad %	63	64

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-1002-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,991	100,986	-0,99	-0,99	101,0	-0,98	0,00
200	201,899	201,859	-0,95	-0,93	201,9	-0,93	0,02
300	302,139	302,966	-0,71	-0,99	302,6	-0,84	-0,28
400	402,574	402,886	-0,64	-0,72	402,7	-0,68	-0,08
500	502,988	503,375	-0,60	-0,68	503,2	-0,63	-0,08
600	601,024	601,892	-0,17	-0,32	601,5	-0,24	-0,14
700	702,264	703,215	-0,32	-0,46	702,7	-0,39	-0,14
800	803,926	804,538	-0,49	-0,57	804,2	-0,53	-0,08

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9971x - 1,1676$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

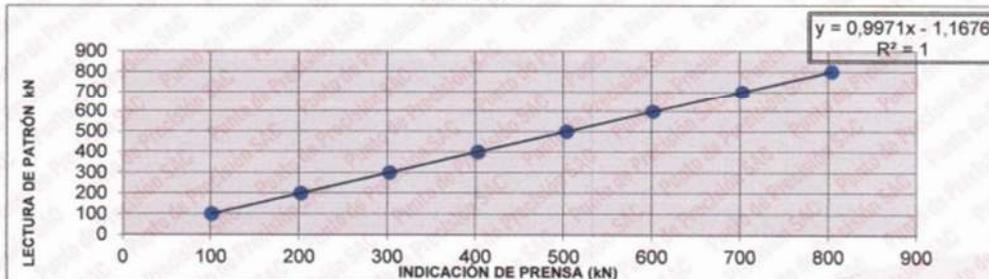
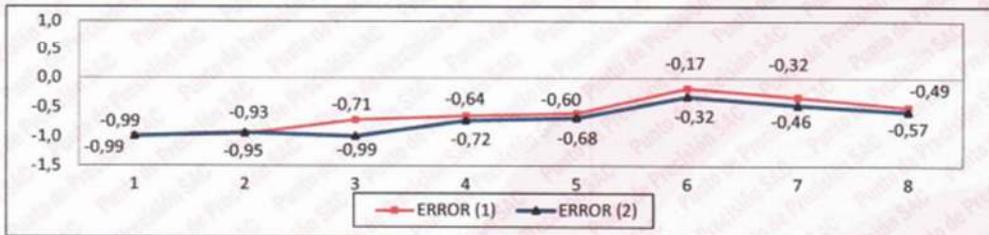


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-795-2023

Página 1 de 5

Expediente : 439-2023
Fecha de emisión : 2023-12-18

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición : MEDIO ISOTERMO (HORNO)

Marca : PyS EQUIPOS
Modelo : STHX-2A
Número de Serie : 2020216
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : STHRNO

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL
Alcance del Indicador : NO INDICA
Resolución del Indicador : 0,1 °C
Marca del Indicador : AUTCOMP
Modelo del Indicador : TCD
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL
Alcance del Selector : NO INDICA
División de Escala : 0,1 °C
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-12-15

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

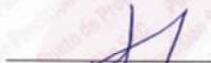
3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

PJ. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD




Jefe de Laboratorio
Ing. Lbis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-795-2023

Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,7	25,8
Humedad relativa (%hr)	65,0	64,0

6. Trazabilidad

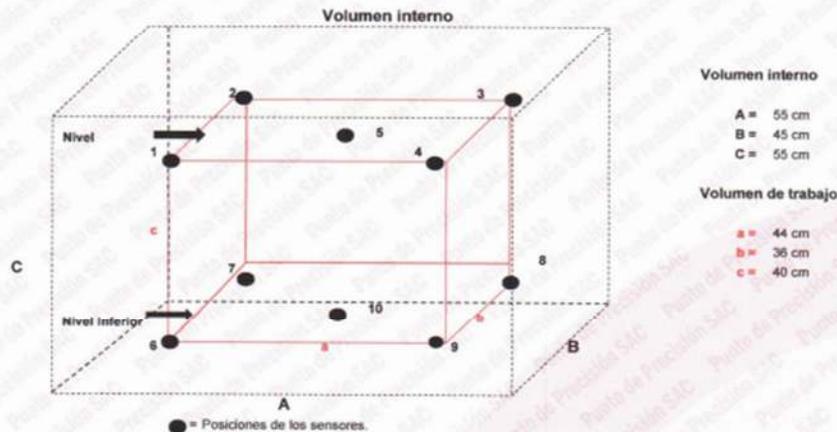
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para La prueba consistió en tazón de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



- = Posiciones de los sensores.
- A, B, C = Dimensiones del volumen interno del equipo.
a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las paredes de las dimensiones del volumen interno.
- Los sensores ubicados en las posiciones 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Distancia de la pared inferior del equipo al nivel inferior: 8,5 cm
Distancia de la pared superior del equipo al nivel superior: 6,5 cm



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-795-2023

Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Tiempo hh:mm	Indicador del equipo (°C)	Temperaturas convencionalmente verdaderas expresadas en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		Posición 1	Posición 2	Posición 3	Posición 4	Posición 5	Posición 6	Posición 7	Posición 8	Posición 9	Posición 10		
00:00	110,0	107,2	110,6	108,7	106,7	107,0	105,6	106,9	111,0	109,3	108,2	108,1	5,4
00:02	110,0	107,6	111,1	109,3	106,5	107,0	105,6	107,5	111,3	110,4	108,6	108,5	5,7
00:04	110,1	107,8	111,8	109,9	107,0	107,4	105,8	107,8	111,4	110,7	108,7	108,8	6,0
00:06	110,5	108,3	112,2	110,2	107,4	107,9	106,2	108,3	112,2	111,2	109,2	109,3	6,0
00:08	110,8	108,8	112,4	110,2	107,6	108,3	106,3	108,6	112,3	111,3	109,3	109,5	6,1
00:10	111,1	109,3	112,6	110,3	107,6	108,5	106,8	109,1	112,5	111,7	109,2	109,7	5,8
00:12	111,1	108,8	112,4	109,6	107,4	108,4	106,3	108,9	111,9	111,3	109,3	109,4	6,1
00:14	110,9	108,6	112,1	109,3	107,0	108,4	106,2	108,6	111,3	111,0	109,1	109,1	5,9
00:16	110,8	107,9	111,5	108,8	106,7	107,9	106,1	108,0	111,3	110,9	108,8	108,8	5,4
00:18	110,1	107,5	110,9	108,4	106,2	107,4	106,3	107,5	111,0	110,5	108,4	108,4	4,8
00:20	109,5	106,7	110,2	108,1	105,8	106,9	106,0	107,1	110,6	110,0	107,8	107,0	4,8
00:22	109,4	106,7	110,2	107,8	105,2	106,6	105,6	106,4	110,4	108,9	107,0	107,5	5,2
00:24	110,0	107,4	110,7	108,6	105,6	106,8	105,8	106,8	111,5	108,9	107,7	108,0	5,9
00:26	110,1	108,3	111,2	109,1	106,3	106,9	106,3	107,4	112,1	109,8	108,3	108,5	5,8
00:28	110,2	108,7	111,3	109,4	106,5	107,1	106,3	107,4	112,3	109,9	108,4	108,7	6,0
00:30	110,0	109,3	111,8	108,6	105,6	108,5	106,3	108,0	111,9	110,9	108,6	108,9	6,3
00:32	110,0	108,8	112,2	109,1	106,3	108,4	106,0	107,5	111,3	110,5	108,7	108,9	6,2
00:34	110,1	108,6	112,4	109,4	106,5	108,4	105,6	107,1	111,3	110,0	108,2	108,7	6,8
00:36	110,5	107,2	111,8	108,6	106,7	107,9	105,8	106,4	111,3	108,9	108,6	108,3	6,0
00:38	110,8	107,6	112,2	109,1	106,5	107,4	106,2	107,8	111,4	111,2	108,7	108,8	6,0
00:40	111,1	107,8	112,4	109,4	107,0	107,9	106,3	108,3	111,0	111,3	109,3	109,1	6,1
00:42	111,1	108,3	112,6	109,6	107,4	108,3	106,8	108,6	111,3	111,7	109,1	109,4	5,8
00:44	110,9	108,8	112,4	109,3	106,7	108,5	106,3	109,1	111,4	111,3	108,8	109,2	6,1
00:46	110,8	109,3	112,1	108,8	106,2	108,4	106,2	108,9	111,9	111,0	109,3	109,2	5,9
00:48	110,1	108,8	111,5	110,3	105,8	108,4	108,1	108,6	111,3	110,9	109,2	109,1	5,7
00:50	109,5	108,6	110,9	109,6	107,0	107,9	106,3	108,0	111,3	110,5	109,3	108,9	5,0
00:52	111,1	107,9	110,2	109,3	106,7	107,4	106,0	107,5	111,0	110,0	109,1	108,5	5,0
00:54	111,1	107,5	110,2	108,8	106,2	108,9	105,6	107,1	110,6	108,9	108,8	108,0	5,0
00:56	110,0	106,7	110,2	108,4	105,8	106,6	105,6	106,4	110,4	108,9	108,4	107,7	4,8
00:58	110,1	106,7	110,7	108,1	105,2	106,8	105,8	106,8	111,5	109,8	108,8	108,0	6,3
01:00	110,2	107,4	111,2	107,8	105,6	106,9	106,2	107,4	112,1	109,9	108,4	108,3	6,5

T. Promedio	108,0	111,5	109,1	106,4	107,6	106,0	107,7	111,4	110,4	108,7	Temperatura promedio general (°C)
T. Máximo	109,3	112,6	110,3	107,6	108,5	106,8	109,1	112,5	111,7	109,3	
T. Mínimo	106,7	110,2	107,8	105,2	106,6	105,6	106,4	110,4	108,9	107,0	
DTT	2,6	2,4	2,5	2,4	1,9	1,2	2,7	2,1	2,9	2,3	108,7

Tabla de resumen de resultados

Magnitudes obtenidas	Valor (°C)	Incertidumbre expandida (°C)
Máxima temperatura registrada durante la calibración	112,6	0,2
Mínima temperatura registrada durante la calibración	105,2	0,2
Desviación de temperatura en el tiempo (DTT)	2,9	0,1
Desviación de temperatura en el espacio (DTE)	5,5	0,1
Estabilidad (±)	1,45	0,04
Uniformidad	6,8	0,1



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



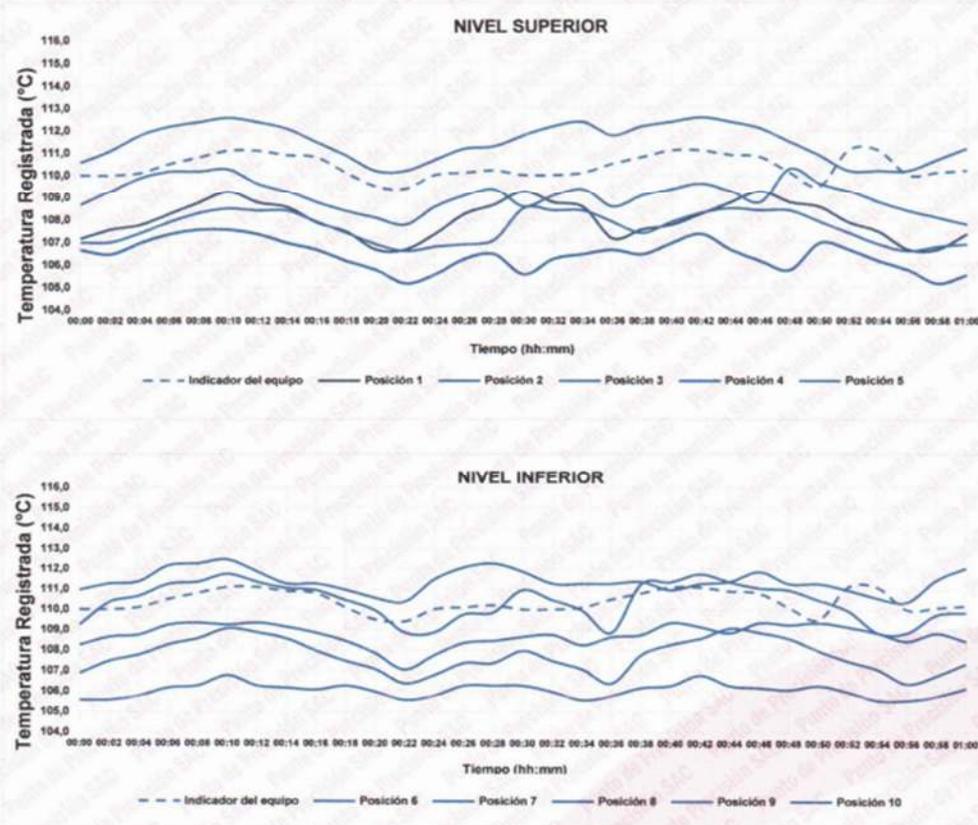
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-795-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

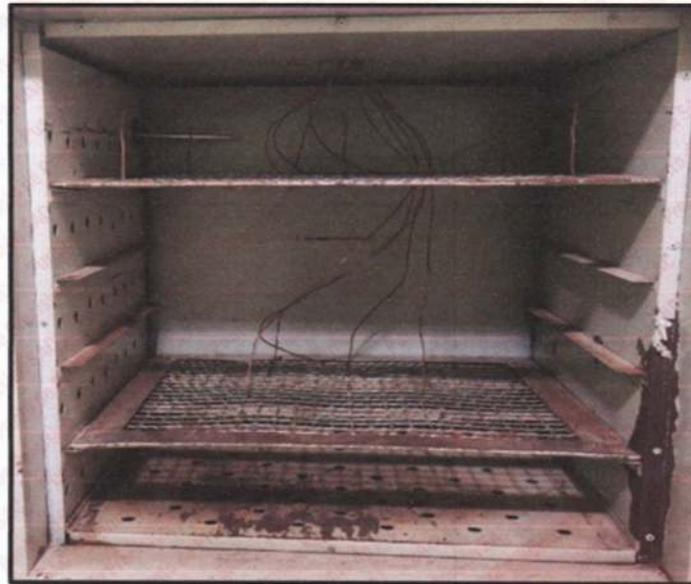
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-795-2023
Página 5 de 5

Nomenclatura

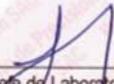
T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT .	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1358-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 439-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-19

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : BALER 2000

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-12-15

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1358-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,2	25,2
Humedad Relativa	64,0	64,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0778-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-254-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 988 g para una carga de 30 000 g. El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO". Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 29 °C. La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,3
2	15 000	0,9	-0,4	30 001	0,9	0,6
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
4	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
5	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
6	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,9	0,6
7	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,5	0,0
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,7	-0,2
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
10	15 000	0,5	0,0	30 000	0,6	-0,1
Diferencia Máxima			0,4			
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



PT-06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1358-2023

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,2	25,2

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,8	-0,3	10 000,0	10 000	0,7	-0,2	0,1
2		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
3		10	0,9	-0,4		9 999	0,4	-0,9	-0,5
4		10	0,6	-0,1		10 001	0,9	0,6	0,7
5		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,1	0,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,2	25,2

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
50,0	50	0,5	0,0	0,3	50	0,5	0,0	0,3	1
500,0	500	0,7	-0,2	0,1	500	0,8	-0,3	0,0	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,1	2 000	0,6	-0,1	0,2	1
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	0,2	5 001	0,9	0,6	0,9	1
7 000,0	7 000	0,7	-0,2	0,1	7 001	0,8	0,7	1,0	2
10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,3	10 001	0,7	0,8	1,1	2
15 000,0	15 000	0,8	-0,3	0,0	15 001	0,9	0,6	0,9	2
20 000,0	20 001	0,7	0,8	1,1	20 001	0,8	0,7	1,0	2
25 000,0	25 001	0,8	0,7	1,0	25 002	0,9	1,6	1,9	3
30 000,0	30 001	0,6	0,9	1,2	30 001	0,6	0,9	1,2	3

e.m.p. - error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,89 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,45 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 9,21 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1356-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 439-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-19

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX6201/E

Número de Serie : B943469413

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BALCOUT

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-12-15

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1356-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,5	24,7
Humedad Relativa	66,0	66,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 199,7 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 29 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,05	0,00
2	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,09	-0,04
3	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,01
4	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,07	-0,02
5	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,08	-0,03
6	3 100,0	0,05	0,00	6 200,0	0,05	0,00
7	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,08	-0,03
8	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,01
9	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,09	-0,04
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,07	-0,02
Diferencia Máxima			0,04	0,04		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro IFLC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1356-2023

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,6	24,6

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,08	-0,03	2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	0,00
2		1,0	0,09	-0,04		2 000,0	0,05	0,00	0,04
3		1,0	0,05	0,00		1 999,9	0,04	-0,09	-0,09
4		1,0	0,07	-0,02		1 999,8	0,02	-0,17	-0,15
5		1,0	0,06	-0,01		1 999,9	0,03	-0,08	-0,07

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,6	24,7

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,08	-0,03						
5,00	5,0	0,05	0,00	0,03	5,0	0,08	-0,03	0,00	0,1
20,00	20,0	0,09	-0,04	-0,01	20,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
50,00	50,0	0,05	0,00	0,03	50,0	0,07	-0,02	0,01	0,1
500,00	500,0	0,09	-0,04	-0,01	500,0	0,05	0,00	0,03	0,1
1 000,00	1 000,0	0,07	-0,02	0,01	1 000,0	0,08	-0,03	0,00	0,2
1 500,00	1 500,0	0,05	0,00	0,03	1 500,0	0,09	-0,04	-0,01	0,2
2 000,00	2 000,0	0,08	-0,03	0,00	2 000,0	0,06	-0,01	0,02	0,2
5 000,00	5 000,0	0,06	-0,01	0,02	5 000,0	0,07	-0,02	0,01	0,3
6 000,00	6 000,0	0,08	-0,03	0,00	6 000,0	0,08	-0,03	0,00	0,3
6 200,00	6 200,1	0,09	0,06	0,09	6 200,1	0,09	0,06	0,09	0,3

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,69 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,02 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,10 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1355-2023

Página: 1 de 3

Expediente : 439-2023
Fecha de Emisión : 2023-12-19

1. Solicitante : JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : JR. LOS DIAMANTES NRO. 365 URB. SANTA INES - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SJX622/E

Número de Serie : B741806917

Alcance de Indicación : 620 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BALOUT

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-12-15

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

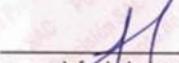
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
P.J. EL DEPORTE MZA. E LOTE. 14 C.P. CENTRO CIVICO - LAREDO - TRUJILLO - LA LIBERTAD



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1355-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,9	25,1
Humedad Relativa	65,0	65,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 21 °C a 29 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	25,0	24,9

Medición N°	Carga L1 ^m 300,000 g			Carga L2 ^m 600,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,007	-0,002
2	300,00	0,005	0,000	600,01	0,009	0,006
3	299,99	0,003	-0,008	600,01	0,008	0,007
4	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,005	0,000
5	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,007	-0,002
6	299,99	0,004	-0,009	600,00	0,005	0,000
7	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,008	0,007
8	300,00	0,005	0,000	600,00	0,006	-0,001
9	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,009	-0,004
10	300,00	0,008	-0,003	600,00	0,005	0,000
Diferencia Máxima			0,009			0,011
Error máximo permitido	±	0,03 g		±	0,03 g	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

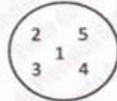
Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1355-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temp. (°C)

Inicial	24,9	Final	25,0
---------	------	-------	------

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,008	-0,003	200,000	200,00	0,007	-0,002	0,001
2		0,10	0,005	0,000		199,99	0,004	-0,009	-0,009
3		0,10	0,009	-0,004		199,99	0,002	-0,007	-0,003
4		0,10	0,006	-0,001		199,99	0,003	-0,008	-0,007
5		0,10	0,008	-0,003		199,99	0,004	-0,009	-0,006

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,03 g

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C)

Inicial	25,0	Final	25,1
---------	------	-------	------

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,008	-0,003						
0,200	0,20	0,005	0,000	0,003	0,20	0,006	-0,001	0,002	0,01
5,000	5,00	0,009	-0,004	-0,001	5,00	0,008	-0,003	0,000	0,01
50,000	50,00	0,006	-0,001	0,002	50,00	0,005	0,000	0,003	0,01
70,000	70,00	0,008	-0,003	0,000	70,00	0,009	-0,004	-0,001	0,02
100,000	100,00	0,005	0,000	0,003	100,00	0,007	-0,002	0,001	0,02
150,000	150,00	0,007	-0,002	0,001	150,00	0,005	0,000	0,003	0,02
200,000	200,00	0,006	-0,001	0,002	200,00	0,008	-0,003	0,000	0,02
400,001	400,01	0,009	0,005	0,008	400,00	0,005	-0,001	0,002	0,03
600,000	600,01	0,007	0,008	0,011	600,01	0,009	0,006	0,009	0,03
620,001	620,01	0,008	0,006	0,009	620,01	0,008	0,006	0,009	0,03

e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,50 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,60 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 8,09 \times 10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 09: VALIDACIÓN DEL ABSTRACT POR LA TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA UCV

ABSTRACT

In this research, the effects of the use of PET plastic bottle wastes with natural zeolite for the improvement of the mechanical properties of the hydraulic concrete elaboration were revealed. The research design is experimental, quasi-experimental type.

To then carry out the relevant tests by means of compression and flexural tests that presented 6%, 9%, 12% addition of PET plastic fibers with zeolite to the total volume of the hydraulic concrete.

The results were evaluated in groups of 36 cylindrical cores and 36 prismatic beams at 7 days, 14 days and 28 days of curing, so its increase was at 28 days with the addition of 3% PET plastic fibers with 3% zeolite, achieving an amount of 368.23 kg/cm², and positively increased by 30.5%.

Thus, the 28-day flexural strength was added 4.5% of PET plastic fibers with 4.5% of zeolite, achieving an amount of 66.82 kg/cm², which presented a positive result with 24.9% in relation to the strength provided by the standard concrete at the same age.

Keywords: concrete, natural zeolite ZN. Plastic waste polyethylene terephthalate PET, strength, polymer waste (PW).

This document has been translated by the Translation and Interpreting Service of Cesar Vallejo University and it has been revised by the native speaker of English: Mark Stables.



Ana Gonzales Castañeda

Dr. Ana Gonzales Castañeda
Professor of the School of Translation
and Interpreting

ANEXO 10: AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIONES



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20606092297
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal: Gerente general. Victoria de los Angeles Agustín Díaz	
Nombres y Apellidos Victoria de los Angeles Agustin Diaz	DNI: 40505239

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico	
Nombre del Programa Académico: Desarrollo del proyecto de investigación	
Autor: Nombres y Apellidos Wilder Moises Villar Marin	DNI: 76802864

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio. Lugar y Fecha:

Trujillo, 12/10/23

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

[Firma manuscrita]

Firma: Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

(Titular o Representante legal de la institución)



(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero si será necesario describir sus características.

Asentimiento Informado

Título de la investigación:

.....

.....

Investigador (a) (es):

.....

.....

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Uso de residuos de fibras plásticas PET con zeolita natural en las propiedades mecánicas de la mezcla del concreto hidráulico”, cuyo objetivo es:

..... Esta investigación es desarrollada por estudiantes (colocar: pre o posgrado), de la carrera profesional de o programa, de la Universidad César Vallejo del campus, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

.....

Describir el impacto del problema de la investigación.

.....

.....

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerá datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada:”.....”.
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de minutos y se realizará en el ambiente de de la institución Las respuestas al cuestionario o entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria:

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo:

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios:

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad:

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) (Apellidos y Nombres)
email: y Docente asesor
(Apellidos y Nombres)
..... email:
.....

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo participe en la investigación.

Nombre y apellidos:
..... Fecha y hora:
.....