



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto,
Jaén 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Bazan Tantalean, Anthony Joseph Manuel (orcid.org/0000-0003-2280-3165)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta tesis está dedicado a mis padres Atilano Bazán Cubas y Meri Evita Tantaleán Guevara, por ser mi inspiración para salir adelante. A mis hermanas Ami Carmita Bazán Tantaleán, Mery Yamally Bazán Tantaleán, por aconsejarme siempre a nunca rendirme y que siempre tengo que cumplir mis metas.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por la vida, salud y la oportunidad de seguir luchando por cumplir todas mis metas. Agradecer mis familiares por ser mi apoyo en salir adelante. Agradecer la universidad por el curso brindado durante el transcurso de titulación en ingeniería civil.

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas..... | vii |
| Índice de Figuras | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| Abstract..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática..... | 1 |
| 1.1.1. Global..... | 1 |
| 1.1.2. Macro | 3 |
| 1.1.3. Micro..... | 5 |
| 1.1.4. Nano..... | 6 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 6 |
| 1.3. Justificación de la investigación..... | 6 |
| 1.3.1. General..... | 6 |
| 1.3.2. Teórica | 7 |
| 1.3.3. Práctica | 8 |
| 1.3.4. Metodológica | 8 |
| 1.4. Objetivos..... | 9 |
| 1.4.1. Objetivo General | 9 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 9 |
| 1.5. Hipótesis | 9 |
| 1.5.1. Hipótesis General..... | 9 |
| 1.5.2. Matriz de hipótesis | 9 |
| II. MARCO TEÓRICO | 10 |
| 2.1. Antecedentes..... | 10 |
| 2.2. Bases Teóricas | 19 |
| III. METODOLOGÍA | 27 |
| 3.1. Tipo de enfoque y diseño de la investigación | 27 |
| 3.1.1. Enfoque de la Investigación | 27 |
| 3.1.2. Tipos de investigación..... | 27 |
| 3.1.2.1. Tipo de Investigación por Propósito | 27 |
| 3.1.2.2. Tipo de Investigación por Diseño | 27 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.1.2.3. | Tipo de Investigación por Nivel..... | 28 |
| 3.1.3. | Diseño de la Investigación | 28 |
| 3.2. | Variables | 29 |
| 3.3. | Población, muestra, muestreo y unidad de análisis..... | 29 |
| 3.3.1. | Población..... | 29 |
| 3.3.1.1. | Población..... | 29 |
| 3.3.2. | Muestra y Muestreo..... | 30 |
| 3.3.2.1. | Técnicas de muestreo | 30 |
| 3.3.2.2. | Tamaño de muestra..... | 30 |
| 3.3.2.3. | Unidad de Estudio | 31 |
| 3.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 31 |
| 3.4.1. | Técnica..... | 31 |
| 3.4.2. | Instrumentos de recolección de datos..... | 32 |
| 3.4.3. | Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos | 33 |
| 3.5. | Método de análisis de datos | 33 |
| 3.6. | Procedimientos | 34 |
| 3.7. | Aspectos Éticos | 35 |
| 3.8. | Desarrollo de la tesis | 35 |
| 3.8.1. | Diseño de mezclas con adición de fibras PET | 35 |
| 3.8.2. | Determinación del esfuerzo a la compresión del concreto..... | 41 |
| IV. | RESULTADOS..... | 42 |
| 4.1. | Diseño de mezcla $f'c$ 210 Kg.cm-2 con la adición de fibras PET | 42 |
| 4.2. | Resistencia a la compresión del concreto con la adición de fibras PET..... | 42 |
| 4.3. | Influencia de la adición de fibra PET en la resistencia a la compresión del concreto | 44 |
| V. | DISCUSIÓN | 46 |
| VI. | CONCLUSIONES | 49 |
| VII. | RECOMENDACIONES..... | 50 |
| | REFERENCIAS | 51 |
| | ANEXOS..... | 58 |
| | ANEXO 1 | 58 |
| | ANEXO 2 | 59 |
| | ANEXO 3..... | 60 |
| | ANEXO 4..... | 63 |
| | ANEXO 5..... | 65 |
| | Anexo 5.1. Ficha 01. Análisis granulométrico del agregado grueso y fino. | 65 |
| | Anexo 5.2. Ficha 02. Contenido de humedad de los agregados | 67 |

| | |
|--|-----|
| Anexo 5.3. Ficha 03. Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados ... | 68 |
| Anexo 5.4. Ficha 04. Ensayo de peso unitario seco compactado y seco sin compactar de los agregados..... | 69 |
| Anexo 5.5. Diseño de mezcla de concreto..... | 71 |
| Anexo 5.6. Diseño de mezcla con adición de fibras PET según tratamientos..... | 72 |
| Anexo 5.7. Resistencia a la compresión del concreto | 73 |
| Anexo 5.8. Instrumentos de recolección de datos llenos con la información generada en la investigación..... | 74 |
| Anexo 5. 8.1. Ficha 01. Análisis granulométrico del agregado grueso y fino. | 74 |
| Anexo 4.9.3. Ficha 03. Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados | 82 |
| Anexo 4.9.4. Ficha 04. Ensayo de peso unitario seco compactado y seco sin compactar de los agregados..... | 86 |
| Anexo 5.8.5. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ | 90 |
| Anexo 5.8.6. Diseño de mezcla con adición de fibras PET según tratamientos..... | 91 |
| Anexo 5.8.7. Resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días de los tratamientos en estudio..... | 93 |
| ANEXO 6 | 105 |
| VALIDACIÓN DE ESTUDIOS PRESENTADOS | 105 |
| Anexo 6.1. Matriz de validación de expertos de los instrumentos utilizados | 105 |
| Anexo 6.2. Certificado de calibración de equipos del laboratorio empleado para confiabilidad de los resultados | 106 |
| ANEXO 7 | 107 |
| Anexo 7.1. Panel fotográfico | 107 |
| Anexo 7.2. Tabulación de datos de resistencia a la compresión del concreto de los tratamientos en estudio..... | 111 |
| Anexo 8: Análisis de similitud con el programa TURNITIN..... | 113 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Matriz de hipótesis | 9 |
| Tabla 2. Datos relevantes del PET..... | 19 |
| Tabla 3. Muestras de concreto para resistencia a la compresión según tratamientos en estudio | 31 |
| Tabla 4. Instrumentos y validaciones | 32 |
| Tabla 5. Resistencia a la compresión en 7 días..... | 42 |
| Tabla 6. Resistencia a compresión en 14 días | 43 |
| Tabla 7. Resistencia a compresión en 28 días | 43 |
| Tabla 8. Evolución de la resistencia a la compresión de los tratamientos ensayados..... | 44 |
| Tabla 9. Incremento de la resistencia a la compresión del concreto | 44 |
| Tabla 10. Análisis de varianza – ANOVA de la resistencia a la compresión del concreto. | 44 |
| Tabla 11. Prueba de significación de Tukey, a los resultados de resistencia a la compresión | 45 |
| Tabla 12. Matriz de operacionalización de Variables..... | 60 |
| Tabla 13. Matriz de Clasificación de variable..... | 61 |
| Tabla 14. Operacionalización de variables | 62 |
| Tabla 15. Resumen del análisis de agregados | 63 |
| Tabla 16. Requerimiento de materiales para el patrón o testigo..... | 63 |
| Tabla 17. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-1 | 64 |
| Tabla 18. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-2 | 64 |
| Tabla 19. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-3 | 64 |
| Tabla 20. Tabla resumen de los datos obtenidos en la medición de la resistencia a la compresión del concreto..... | 111 |
| Tabla 21. Análisis de varianza de la resistencia a la compresión del concreto | 112 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Esquema del diseño experimental..... | 28 |
| Figura 2. Modelo de tabla a utilizar en la expresión de los resultados con estadística descriptiva..... | 34 |
| Figura 3. Procedimientos en la ejecución del trabajo de investigación | 34 |
| Figura 4. Desarrollo del análisis de granulometría de agregado grueso. | 36 |
| Figura 5. Desarrollo del análisis de granulometría de agregado fino. | 37 |
| Figura 6. Jerarquización de los tratamientos según prueba de Tukey | 45 |

RESUMEN

La investigación se ejecutó en Jaén donde se determinó la influencia del uso fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto, en el cual, se manejó un diseño experimental, también el muestreo fue conforme a la norma técnica E 060, por ende, se recolectaron con la técnica de la observación y como instrumentos se utilizaron formatos guía de observación, para el análisis de datos se usó la estadística inferencial, la investigación se realiza por la problemática que existen en la fabricación de concreto para obras civiles sin la calidad necesaria que garantice propiedades mecánicas de resistencia a la compresión, poniendo en riesgo de esta manera la estabilidad de las estructuras y su durabilidad, se obtuvo que al adicionar fibra PET a la dosificación de 0.05% el concreto alcanzó su mayor resistencia a la compresión de 271.67 Kg; así mismo, se estableció que el uso de fibra PET incrementó un 14.68 % la resistencia a la compresión, con relación a la resistencia del patrón.

Palabras clave: Fibras PET, Resistencia a Compresión.

Abstract

The investigation was carried out in Jaén where the influence of the use of PET fibers on the compressive strength of concrete was determined, in which an experimental design was used, also the sampling was in accordance with the technical standard E 060, therefore, They were collected with the observation technique and as instruments observation guide formats were used, for data analysis inferential statistics were used, the investigation is carried out due to the problems that exist in the manufacture of concrete for civil works without the necessary quality that guarantee mechanical properties of resistance to compression, thus putting at risk the stability of the structures and their durability, it was obtained that by adding PET fiber at a dosage of 0.05%, the concrete reached its highest resistance to compression of 271.67 Kg; Likewise, it was established that the use of PET fiber increased the compressive strength by 14.68%, in relation to the pattern strength.

Keywords: PET fibers, Compressive Strength.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Global

En este mundo de industria respecto a las edificaciones se busca de resistencia en la compresión mostrar valores en elementos estructurales, donde sobrelleva, la mejoría en la mezcla del concreto respecto a los aditivos. De modo complementario, el uso de los recursos naturales y el efecto que produce la edificación en el medio ambiente, donde crea la obligación de averiguar respuestas para moderar y comprimir impactos provocados en las edificaciones (Beltrán, 2020, p. 28).

En **Venezuela** Ochoa (2019) mencionan que, la resistencia mencionan, cual la resistencia a la compresión está sujeta a varios factores como calidad de aditivos, la situación del asentamiento, mezcla su elaboración, y temperatura de fraguado, contextos propios del ensayo, así mismo, la colocación de aditivos que causan diferenciaciones en algunas de sus propiedades. Por ello, son manejados estos aditivos para optimar particularidades del concreto fresco; como el mayor asentamiento con reducción de agua, grandes firmezas en tempranas edades o disminución en porosidad y del mismo peso específico.

En **Perú**, específicamente en Chiclayo (Uriarte, 2020, p.25) determinaron estimación de la f^c en construcción determina el aumento a la resistencia durante el tiempo determinado, por lo tanto, el estudio tiene la finalidad evaluar “resistencia del concreto”, en edificaciones comenzando por la calidad de adheridos, curado y f^c del concreto. En base a la tasación de casas respecto a derivaciones de la f^c están debajo de la resistencia esperada logrando la resistencia 35.31 kg/cm² mínima y 168.3 kg/cm² máxima a los 28.

Abanto (2019) manifiesta que, al sustituir el concreto por adheridos a la resistencia reduce para los siete días hasta cuarenta por ciento, en los catorce días hasta treinta y tres por ciento y finalmente a los veintiocho días hasta veinte seis por ciento en relación a la resistencia de patrón; por ello, no efectúa la hipótesis trazada, según los resultados la resistencia reduce el incremento del concreto usado. De acuerdo, a siete días de curado la resistencia estimada es 163.17 kg/cm² con adherido del 100%; 141.87 kg/cm² al sustituir cincuenta por ciento de aditivos de concreto, 129.86 kg/cm² al reemplazar setenta y cinco por ciento de adheridos de concreto y 96.37 kg/cm² con un cien por ciento de concreto.

En la ciudad de Cajamarca se detalla $f'c=175$ kg/cm² con 3% de sucesión de adheridos con concreto. Por ende, el presente estudio tiene como objetivo fijar $f'c=175$ kg/cm². Por consiguiente, los efectos arrojados en el laboratorio mostraron que a los siete días de curado la resistencia promedio sujeta fue de 163.17 kg/cm² con adherido natural cien por ciento, 141.87 kg/cm² al sustituir cincuenta por ciento de adheridos de concreto reciclado, 129.86 kg/cm² al sustituir setenta y cinco por ciento de agregados de concreto reciclado y 96.37 kg/cm² con un 100% de agregados de concreto (Rodríguez, 2018, p.10).

Esta problemática está respaldada en el Perú por el control de calidad del concreto de acuerdo al cumplimiento de la resistencia a la compresión mediante el RNE, concretamente en NT E.060 Concreto Armado denominada, cuya norma fue actualizada con el DS N.º 010.2009 Vivienda, admitida por el Decreto Supremo N.º 011. 2006 Vivienda, y la norma E.060. Por ello, lo relativo a la ejecución en laboratorio de resistencia a la compresión.

1.1.2. Macro

Galindo (2020) encontraron que, se evidenció el adherido y el cemento a usarse fuesen correctos a partir del parámetro determinado en la ASTM C33/C33M 18 y la INTE C147.2018. Por ende, la $f'c$ se verificó en base a muestras cilíndricos de 150 mm x 300 mm, con edades de falla de tres, siete, veintiocho y cincuenta y seis días; partiendo de un diseño de mezcla concluyente de acuerdo al ACI 211.91. También, a los datos forjados se ejecutó un estudio estadístico en la determinación relaciones y defender los efectos alcanzados.

Castro y Cruzado (2021) encontraron que, la materia prima de cambio de fase formulados en el estudio no ocasionar de manera negativa al concreto en la resistencia máxima, sino por el contrario la mejora haciendo que gane hasta un 17,88% adicional de acuerdo a la resistencia esperada de diseño.

Coronel et al. (2022) determinaron que, se visualiza la mayor resistencia que logró con el reemplazo del 10% de fibras de caucho al agregado grueso, logrando una resistencia de doscientos trece Kg/cm² a veintiocho días de curado, en base a resistencia del concreto patrón que fue 212.40 Kg/cm².

Según lo citado en los anteriores autores, se puede concluir que se quiere mejorar las particularidades más importantes en relación al concreto, para ello, se necesita conocer sus complementos como es el adheridos finos y gruesos, a su vez, se determina de que cantera se recogen los adheridos y establecer la eficacia con el fin que efectúen un diseño de concreto óptimo.

Macro intermedio

20602979190 Lima, Ingeniería Geotécnica y Control de Calidad S.A.C. Ingeocontrol S.A.C, (2019) Añadidura del polipropileno para aumentar la firmeza en presión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Por lo cual, realizaron distintos ensayos para su respectivo análisis en los cuales tenemos, Granulometría de agregados, peso por unidad, Peso del compactado y porcentaje de filtración, diseño de mezcla, ensayo del concreto endurecido.

20607947377 INGESLAB CG Servicios Generales S.R.L. Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto (2021). Ilustraciones del esbozo de concreto con dosificación de polietileno reconsiderado en Pucallpa, 2021, el cual dicho laboratorio se encarga del proceso de análisis de ensayos que serían referentes para dicho estudio en los cuales tendríamos, estudios de laboratorio a los adheridos finos y gruesos como ensayo granulométrico, humedad, impregnación, peso unitario, diseño de mezcla, donde ejecutan las probetas de concreto y curado por siete, catorce y veinte ocho días hábiles.

Ayacucho (2021); **20600546121** Ingeniería Geotécnica al Máximo S.A.C. Ingeomax (2022). Jurisdicción del plástico reciclado reconsiderado en los patrimonios físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Huamanga, cuya empresa encargada en elaborar procesos de ensayos relacionados a la elaboración planteada a la investigación a realizar en las cuales tendríamos las siguientes pruebas, estudio granulométrico (NTP 400.013), peso unitario suelto (NTP 400.017:2011), MF (NTP 400.012:2013), peso unitario petrificado, (NTP 400.017:2011), "Contenido de humedad" (NTP 339.185:2013), Esbozo en mezcla de concreto, tenacidad por compresión axial (NTP

339.034:2013).

Se puede concluir según lo citado por los autores, el concreto y las fibras de polipropileno apoyan en el alcance de buenos resultados de acuerdo a la conducción de los elementos y en la edificación en general. Así mismo, la aplicación desarrolla el estilo de manejo sobre el concreto, por medio de los tipos de microfibra.

1.1.3. Micro

Dado que, el autor Flores et al. (2018) manifiesta el prototipo de falla del total de los cilindros que está por arriba del reciclado por causa de los escasos entre materiales. Así mismo, los cilindros no describen con una diferencia en volúmenes a causa de que el reciclado tiene un insumo muy liviano a las proporciones que determinan el nivel bajo.

De acuerdo con el autor Cromberg et al. (2022) refuta sobre el estudio estadístico de firmeza a la compresión, cuya investigación ha adquirido el caso detallado que el concreto de 210 kg/cm² y adjuntando las fibras de polipropileno 1000 g/m³, ha incremento 11% en la firmeza a la presión.

Desde las manifestaciones realizadas por los autores, se concluye sobre la incorporación de fibras PET que tiene una resistencia favorable al concreto, por el cual, sería uno de los métodos más próximos a utilizar en edificaciones actuales, por el cual, se hablaría de una manera más eficiente en temas de edificación.

1.1.4. Nano

Por tal razón, esta investigación se trata de tener un mayor conocimiento del concreto en la ciudad de Jaén, considerando como mayor importancia seguir desarrollando experiencias orientadas al uso de agregados de $f'c=210$ Kg/cm²; con el propósito de intensificar sus aplicaciones del concreto, teniendo en cuenta un mayor conocimiento del concreto, ya que, en otros lugares sus agregados son de diferente naturaleza que los nuestros; por lo cual sus propiedades de sus agregados obtenidos de concreto son diferentes. También a ello, se menciona el poco asesoramiento relacionado a la falta de control técnico en cuanto el diseño de mezclas, su aplicación y el manejo posterior.

La realizada investigación autoriza sugerir el uso de estos agregados para incrementar, mejorar y optimiza el uso del cemento una estructura de concreto protegido de alta duración de diseño establecido con una resistencia. Es fundamental la investigación que satisfagan los requerimientos de las obras de infraestructura; para avanzar en la tecnología del concreto tanto local como nacional y de esta manera generar; nuevas formulaciones en concreto.

1.2. Planteamiento del problema

¿Cómo es la adición de fibras PET para la resistencia a la compresión del concreto en Jaén, 2022?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. General

La investigación se llevó entorno al problema presentad en el estudio generando fragilidad en $f'c$ en las construcciones

privadas, cuya problemática pone en peligro la vida de los individuos que tienen sus viviendas defectuosas. Por ello, es necesario investigar nuevos avances tecnológicos respecto a edificaciones y el manejo de nuevos materiales para optimar la resistencia a la compresión del concreto y reducir la problemática presentada.

Por esta razón, se busca solución ante este problema es contar con la información confiable respecto al manejo de fibras PET que conllevan a garantizar la calidad del concreto en f'c. Por ello, esta información es ventajoso para su aplicación en las edificaciones privadas locales que manejen concreto.

El buen uso de las fibras PET determina el mejoramiento de las propiedades a la compresión del concreto cuya información será viable por la razón que seguirá con el control tanto metodológico como estadístico en su generación.

Esta investigación en base al estudio realizado en Jaén será de provecho para las empresas constructoras locales, así como profesionales dedicados al rubro de la edificación tomando en cuenta el diseño, la innovación en el manejo de aditivos que se plantearán en el estudio y, de esta manera garantizar una buena f'c. También, servirá para los beneficiarios indirectos como los usuarios que tienen sus viviendas construidas en mal estado, con el fin de puedan ser asesorado respecto a las edificaciones, teniendo como resultado que sus estructuras sean más seguras y tengan durabilidad.

1.3.2. Teórica

Consecuentemente, esta investigación se justifica teóricamente basándose que teniendo en cuenta el RNE 0.60 del concreto armado, puntualizando específicamente las situaciones de edificación con el fin de efectuar con las prácticas de las normas técnicas peruanas. Así mismo, de acuerdo a los

resultados de esta investigación será viable estar al tanto a las propiedades mecánicas y físicas compuestas de concreto en añadidura de fibras. De este modo, permite aumentar intuición científica sobre el material a estudiar para otras investigaciones futuras a materia prima alternos del rubro de la edificación.

1.3.3. Práctica

Es fundamental emplear la nueva propuesta del manejo de fibras PET por que apoyará a la solución del problema desde el punto civil, optando por tener materia prima de calidad.

Con ello, pretende proveer una salida alterna para la elaboración del concreto usando distintos materiales, por el cual, se concientiza su utilización cuyo objetivo es ayudar en la investigación sobre nuevos métodos que beneficien a la resistencia a la comprensión.

1.3.4. Metodológica

Por último, se justifica metodológicamente porque se realizarán ensayos de laboratorio cuyo propósito es lograr efectos positivos de acuerdo a las variables de estudio; así mismo, consiente valorar la actitud de la materia prima con el fin de efectuar con todos los metas trazados en la investigación.

Por ello, el actual campo es de forma directa con la población que soliciten domicilios con apoyo tecnológica, además, reflexiona en continuas prácticas de proyectos de manera provechosa, teniendo en cuenta que, los escasos en la sociedad se presencian en un hogar, por lo que, se pueda lograr por medios beneficiosos sus ingresos. Por otro lado, el tema elegido en esta investigación alcanza tener una nueva habilidad de edificación ventajosa que vaya al progreso de la construcción y, de esta manera, se vaya atendiendo las medidas de edificación civil. Puede agregarse que este proyecto la justificación técnica

porque es fundamental emplear la nueva propuesta del manejo de PET y concreto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Adicionar fibras PET para la resistencia a la Compresión del Concreto, Jaén 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

O.E.1. Diseñar el concreto con incorporación de diferentes porcentajes fibras PET en Jaén 2022.

O.E.2. Determinar la resistencia de la compresión del concreto con la adición de fibras PET en Jaén 2022.

O.E.3. Establecer la influencia que tiene la adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto en Jaén 2022.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La adición de fibras PET influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén 2022.

1.5.2. Matriz de hipótesis

Tabla 1. Matriz de hipótesis

| Hipótesis | Variable | Unidad de Conectores de Estudio | Conectores | Lugar | Tiempo |
|--|--|---------------------------------|------------|-------|--------|
| La adición de fibras PET influye significativamente en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén 2022. | Fibras PET Resistencia a la Compresión. | Concreto | En | Jaén | 2022 |

Fuente: Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

“Propiedades de un concreto fortalecido con fibras de PET”

Quinteros (2018) estableció el importe óptimo de materiales reciclados en una composición de concreto con distintos porcentajes de 0%, 20%, 30% y 10% en fijar sus características mecánicas (p.14). Se desarrolló una metodología de tipo experimental. Por ende, el manejo de los materiales fue preciso zarandear con el propósito de apartar el material y archivar según su dimensión, ejecutando la composición respecto a las medidas determinada, esto persiguiendo la representación de la práctica de los técnicos de la empresa para mejorar la eficacia del concreto (p.28). Por otro lado, la prueba de aplastamiento cilíndrica es manejada en revisión de calidad en sistematizaciones de mezclado, dosificación, y distribución del concreto, también, en estimación cuya garantía de aditivos (p.34), se instituye en tal composición que no es posible según las escaseces cuya firmeza es estructural. De acuerdo a la base de datos arrojó como resultado que se presta la atención de un desarrollo en la tenacidad a la medida que acrecentaba la proporción del adherido es decir 1,5% en adición de 30% fibras PET, la firmeza al aplastamiento empobrece en un porcentaje mayor de acuerdo a los mismos aumentos de añadidura de PET (-6,9% en adición de 30% PET), donde no es eficaz ocuparse con este prototipo de material como incorporados en el esbozo de mezcla (p.39). Por último, se puede concluir, que este proyecto se piensa usar el PET en distintas proporciones a los manejados en esta situación, precisando seguir su conducta si es de mejora dentro de la resistencia y pérdidas en la resistencia a la compresión.

Esta investigación aporta en que la composición entre concreto y adherido PET cuyo propósito es optimar sus

características mecánicas, especialmente la f_c.

“Caracterización de la conducta del concreto con adición de fibras PET”

Ruiz (2021) detalló la actitud mecánica del concreto con distintas proporciones de aditivos de fibras PET (p.17). Se realizó una metodología de tipo experimental. Por ende, la cantidad de fibras en la mezcla se presentará en las grandes resistencias ante los esfuerzos de tracción, flexión y compresión (p.40). Par ello, De acuerdo a la base de datos se arrojó como resultado que, consentirá establecer cuál es la carga del módulo de elasticidad experimental y descubrir otros fenómenos que causen durante el ensayo como pandeo local, alabeo, daños locales o rotura. Por consiguiente, este ensayo intenta reproducir las condiciones reales de trabajo del panel prefabricado (p.54). Por último, se puede concluir que, existe un conjunto de fibras para soporte grandes resistencias entre noventa y seis kg y ciento diez kg de fibras respecto al diseño laborado (p.72).

La presente investigación aporta en la importancia de definir el elemento estructural que disuelve para determinar el esfuerzo a los que será sometido y así nivelar el conjunto de fibras para optimar las particularidades del concreto ante la acción de los esfuerzos.

“Observación de la conducta a base de cemento en suelos con añadidura de fibras PET”.

Arteaga (2018) contrastó la conducta a base granular retocada con cemento, cambiando el 4%, 6% y 2% de material granular tipo reciclado cuyo tipo es de escamas No 4, cuyo propósito de establecer si puede ser deslucido como estabilizante (p.19). Se desarrolló una metodología de tipo experimental la actual indagación, utilizando ensayos de

principios y laboratorios encontrados en el procedimiento científico para examinar determinados eventos. Se ejecutarán pruebas la cual se añadirá una pisca de reciclado triturado en composición de pavimentos flexibles, el cual logrará aprender sus particularidades de mecánicas y físicas con estabilizante aditivo, y cuyos valores son cotejados con el patrón de la mezcla, pero con estado natural y añadidura de cemento, esto quiere decir son aditivos (p.38). De acuerdo a la base de datos se arrojó como resultados que, los efectos de los ensayos en base a las proporciones óptimas de cemento a la cantidad de PET se debe acrecentar la tenacidad óptima de esfuerzo a la perspicacia que se halle en las medidas reconocidas por el Artículo INVE 351-13 (p.71). La indagación se concluye que, el material reciclado es muy firme y enérgico, tenaz a la agresión de microorganismos, no desobedece con distintas sustancias y no ultrajando biológicamente, así mismo, es un material leve que se consigue deliberar en un 100% catequizando en un material incondicional con el planeta, cuyo fin es fundar rastros climáticos efectivos en cuanto a su conducción de consumo, ya que consigue utilizar en distintas actividades dentro del sector de la edificación (p.84).

La presente investigación aporta en que han ejecutado indagaciones vinculadas al manejo para el equilibrio de concretos, apreciando la permanencia de bases granulares con la añadidura de este material donde se consiguió resultados positivos, razón por el cual, la ejecución del actual indagación será de suma importancia, pues, se obtendrá una investigando que permita la base granular para suelos con la añadidura de PET como regulador de acuerdo las descripciones de las distintas normas colombianas.

“Revisión de los factores que influyen en el desempeño del concreto hidráulico elaborado con adiciones de fibras PET”

Beltrán (2020) , evaluación de los factores técnicos del concreto hidráulico hecho con fibras PET y ejecutar un cotejo en contra de una mezcla convencional en concreto mediante de las investigaciones (p. 5). Se desarrolló una metodología de tipo experimental, el alcance del actual estudio es revisado por diferentes investigadores para el posible uso de fibras PET en composiciones de concreto. De manera que, se puede diferenciar un procedimiento donde sobresalen las etapas para el proyecto (p.37). De acuerdo a la base de datos se arrojó los resultados que las resoluciones dadas por los ensayistas que vinculan sus indicadores a una mezcla convencional debido a las mismas características de las fibras PET, adicionando la fabricación de una nueva mezcla, que ejecutan cambios en base de agua y cemento. Si bien, han hallado similitudes de disminuciones donde no manifiesta que los resultados publicados se puedan repetir con precisión, ya que, los elementos usados en un tipo de fibras son muy variados (p.43).

Esta investigación se puede deducir que los concretos realizados con cierto tipo de reemplazo en sus adheridos puede llegar a ser competitivos en contraste al concreto convencional considerando los límites aceptados en las normas por los autores, por lo que, los distintos tipos de manejos dentro del área de la edificación han visto que las disminuciones en las resistencias son notables, esto no quiere decir que, no pueda transformar en una mezcla idónea para los usos estructurales y no estructurales (p.44).

La presente investigación aporta en que se obtuvo referencias como lo evidenciado sobre la cantidad de fibras para una mejor conciencia de modo eficiente y plantear nuevas soluciones desde distintas áreas como se visualiza en esta investigación.

“Estimación en la tenacidad a presión de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ de añadidura en tereftalato de polietileno (PET) en la ciudad de Moyobamba”.

Quispe y Rosales (2020) tasación de la firmeza a presión del concreto $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ con adición de Tereftalato del Polietileno PET (p.11). Se desarrolló una metodología de tipo experimental ejecutando medición en días del ensayo de firmeza al apretón de las probetas cilíndricas (p.19). Por tanto, De acuerdo a la base de datos se dio como resultado la tenacidad a presión del concreto sin la adición de PET a tiempos de veintiocho días es 194.57 Kg/cm^2 , posterior, la resistencia a presión del concreto con adición de Tereftalato de Polietileno de 4%, 7% y 10% alcanzó 177.02 , 170.96 y 166.62 Kg/cm^2 , cuanto más proporción de reciclado se coloque la mezcla que reducirá dicha tenacidad a presión del concreto. El presupuesto realizado nos demuestra que el precio para 1 m^3 de concreto $F'c= 175\text{ kg/cm}^2$ sin la adición y con Tereftalato de Polietileno (PET), equivalente al precio del concreto en adición de 4% de PET un 33% más caro que al concreto estándar con 46% más elevado al concreto con adición de 7% de PET y 60% más alto que el concreto con adición de 10% de PET (p.34). Respectivamente, se concluye que, las características físicas y propiedades geomecánicas a adheridos escogidos de la cantera del Rio Yurayacu tienen alta calidad, ya que los efectos obtenidos mediante dichas pruebas de laboratorio estuvieron prósperos a nuestra indagación (p.39).

La presente investigación aporta en que se manifiesta mediante las resistencias a la compresión mayores a 140 kg/cm² y 175 Kg/cm², por ende, el concreto con adición de PET es manejado en elementos no estructurales.

“Observación de firmeza a presión del concreto 280 kg/cm² con adición de fibras PET en Juliaca, Puno”

Quisocala y Jacho (2021) examinó la resistencia a la presión de un concreto 280 *kg/cm²* y un concreto con fibras PET en Juliaca (p.10). Se desarrolló una metodología de diseño experimental, donde se orienta en sistematizar el anómalo que ocurren en dicho lugar, aplicando modelos significativos (p.33). Por tanto, De acuerdo a la base de datos se obtuvo como resultado que se valúan los productos creados en las distintas unidades de modelo referentes a los especímenes M1, M2, M3 generando puntuaciones de 171.49 kg/cm², 175.11 kg/cm² y 184.63 kg/cm², entregados a 7 días de existencia del espécimen. Así mismo, a los 14 días para las muestras M4, M5, M6 se crearon valores de, 222.32 kg/cm², 226.13 kg/cm² y 219.07 kg/cm² y, por cierre a los 28 días de existencia para los prototipos M7, M8, M9 se instituyeron valores de 261.09 kg/cm² , 256.87 kg/cm² y 264.71 kg/cm², se dice estos valores establecieron un modelo estándar con 7% de PET en 7 días con un promedio de 177.08; en 14 días un promedio de 222.50, en 28 días un promedio de 260.89 (p.59).

Respectivamente, se concluye que, estima cómo implica las tenacidades promedio sujetas a los 7, 14 y 28 días. Así mismo, toma puntuaciones de 222.50 kg/cm², 177.08 kg/cm² y 260.89 kg/cm², formando la depreciación del 7.83% sobre la tenacidad a presión (p. 66-67).

La presente investigación aporta en obtuvo ritmos de 10.00% 7.00% y 3.00%, donde optiman positivamente a la resistencia de compresión. Por ello, sigue estando más prestigiosa la dosificación de 3.00% cuyo valor alcanza a 291.64 kg/cm².

“Estudio de firmeza a presión en concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$, con el complemento fibras PET dentro de Tarapoto”.

Pinedo (2019) en su investigación titulada en donde el objetivo principal es aprender las particularidades mecánicas del concreto con el material PET (p.20). Se desarrolló una metodología de tipo experimental de acuerdo al estudio donde se ejecutará el manejo de las variables. Posterior, se va a lograr salidas con el manejo de técnicas y ordenadores de datos, para después, enunciar los resultados (p.38). Por otra parte, De acuerdo a la base de datos arrojó como resultado de un crecimiento de 3 ½, donde la tenacidad a tensión de las edades de siete, catorce y veintiocho días son las sucesivas puntuaciones, 188.15 kg/cm², 154.18 kg/cm² y 220.01 kg/cm² (p.61). Por tanto, se obtuvo como resultado que, la firmeza al aplastamiento del concreto durante los 28 días es de 220.01 kg/cm² y del concreto en complemento en 15%, 5% y 10% alcanza 151.31 kg/cm², 191.84 kg/cm² y 168.25 kg/cm². Se concluye que, al 5% de complemento la firmeza a la compresión se comprimió 13% de acuerdo al concreto de 10%, 24% y al 15% (p.63).

La presente investigación aporta en que el concreto con complemento de fibras PET donde tiene tipologías en el manejo en la edificación del asfalto no estructurales, por ello, permite una mejor resistencia en la edificación de Tarapoto.

“Atribución del complemento de fibras PET en las particularidades del concreto con FC 280 kg/cm², Huaraz”

Bartolomé y Lopez (2020) estableció el dominio con la adición de fibras PET en igualdades convenientes a características del concreto en la ciudad de Huaraz (p.12). Se desarrolló una metodología de tipo experimental porque se busca colocar la los conocimientos en mejoramiento de prácticas sobre el concreto por medio de la añadidura de fibras PET, cuyo fin es decidir en el progreso de las particularidades del material aumentando distintas proporciones de fibras en base a los datos y derivaciones alcanzados en laboratorio (p.19). Por tanto, se De acuerdo a la base de datos se arrojó como resultado que la adición de 0.50% y 1.0% arroja una hipótesis alterna; mientras que con el complemento de 2.00% de fibras deriva una hipótesis nula en referencia a la trazada (p.53). Por ello, se estableció la medida de la proporción de fibra con el que se posee alta resistencia a presión, optando como efectos a 7, 14 y 28 días, subrayando la estimación de 345.59 kg/cm² sin aumentar fibras, con complemento del 0.5% se consiguió 302.88 kg/cm², con 1% de fibras se alcanzó 300.14 kg/cm² y consecutivamente añadiendo 2.0% de fibras, el efecto derivado fue de 230.17 kg/cm, concluyendo que 2 % de adición de fibras, la resistencia a presión reduce a un 1.15% en cotejo con el patrón; (p.57). Se determina, con complemento de 0.50% de fibras se logra la mayor resistencia a presión, añadiendo un mayor porcentaje de fibras, afectando ampliamente a resistencia a compresión del concreto, asimismo, conmueve el deslizamiento del concreto revertiendo más espeso comprimiendo la fluidez.

La presente investigación aporta en que el resultado se determinó por la proporción de fibras con el que se posee alta ganancia del concreto en paralelo con el concreto sin fibras en la localidad.

“Dominio de fibras PET en características físicas de concreto embrutecido, Lima”

Grandez (2018), analizó los factores técnicos del concreto fabricado con fibras PET y ejecutar un cotejo de éste mismo contra una mezcla convencional de concreto por medio del estudio (p.36). Para ello, el manejo de fibras en la composición de concreto optimará las características del concreto embrutecido (p.34). Se desarrolló una metodología de diseño experimental, obtendrá los resultados en la variable dependiente (p.36). De acuerdo a la base de datos se arrojó como resultado que, los aumentos para las tres dosis de fibra crearon una variación antes de efectuar los 28 días, lo cual tuvo como contraste de 4 horas. Así mismo, el acrecentamiento en la igualdad de 0.4% de fibra resultó de 14.81%, al mismo modo se alcanzó el aumento de 7.41% en la proporción de 0.5% de fibra PET, donde la alta ampliación de resistencia fue la proporción de 0.6% de fibra alcanzando en 25.00% (p.79). Se concluye, que la atribución de fibras en la composición optimizó particularidades del concreto embrutecido. Por ende, la resistencia a la compresión acrecentó a diferencia de las cadencias más bajas (p.88).

Esta investigación contribuye en que el manejo de fibras PET se presencié un acrecentamiento considerable en su resistencia y al mismo ritmo se redujo la suma de concreto, por lo que determina que la resistencia sea más alta con respecto a las proporciones mencionadas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Fibras PET

Definición

Según el autor manifiesta “como un material termoplástico manejado en distintas aplicaciones como cobertura de materiales de construcción. Al pasar el tiempo, se han agregado fibras sintéticas como polietileno” (Saucedo et al. 2021).

Por ello, “el PET es más conocido en la edificación como un material importante contando con altas propiedades de resistencia, pureza y tenacidad” (Moreno et al. 2019).

Por otra parte, el manejo de PET sobre el hormigón provoca alto desarrollo en la edificación, ya que, es un material que impide la falla por fisuración forjando buenos resultados sobre la modificación al momento del curado, que es un buen material aumentando estabilidad del concreto (Landa y Torres 2020).

“El material PET posee composiciones excelentes y con buenas particularidades sobre la composición mecánica, térmica y química para poder ser manejadas sobre el sector de la construcción” (Asprilla et al. 2021).

Tabla 2. Datos relevantes del PET

| Datos técnicos del polietileno – tereftalato (PET) | | |
|---|------|------------------------|
| Propiedades mecánicas | | |
| Peso detallado | 134 | Gr/c m ³ |
| Resistencia a la tracción | 825 | Kg/c m ² |
| Resistencia a la flexión | 1450 | Kg/c m ² |
| Alargamiento a la rotura | 15 | % |

| | | |
|--|-----------------------------|------------------------|
| Módulo de elasticidad (Tracción) | 28550 | Kg/c m ² |
| Resistencia al desgaste por roce | Muy buena | |
| Absorción de humedad | 0.25 | % |
| Propiedades térmicas | | |
| Temperatura de fusión | 255 | °C |
| Conductividad térmica | Ba ja | |
| Temperatura de deformabilidad por calor | 170 | °C |
| Temperatura de ablandamiento de Vical | 175 | °C |
| Coeficiente de dilatación lineal de 23 a 100°C | 0.000 08 | mm por °C |
| Propiedades químicas | | |
| A Temperatura ambiente es resistencia a álcalis débiles” | Buena | |
| A Temperatura Ambiente Resistencia a ácidos Débiles. | Buena | |
| Comportamiento a la combustión | Arde con mediana dificultad | |
| Propagación de llama | Mantienen la llama | |
| Comportamiento al quemado | Gotea | |

Fuente: Coavas y Segrera (2020)

La definición del diseño de mezclas

“Se maneja mediante procesos técnicos para determinar la resistencia del hormigón en base al análisis de los materiales como árido y agua manejados al instante de la elaboración del hormigón” (Magno et al. 2020).

Según Elias et al. (2020) “La preparación del hormigón somete de la cantidad de agregado para su fabricación, es decir que se basa la composición en conseguir áridos retenidos dentro del tamiz 3/8”, donde separa los áridos gruesos de los finos” (p.139).

Por consiguiente, se tuvo en cuenta la variable dependiente:

La resistencia a la comprensión del Concreto

Se manifiesta como un material similar a la piedra que logra a través de una combinación proporcional en insumos como cemento, agregados, agua, aire; posteriormente, por ello, esta composición robustece en formaletas con la representación en dimensiones. Así mismo, el cuerpo radica en el adherido fino y corpulento. Posteriormente, el autor Coronel et al. (2022) deduce “los materiales como el cemento y agua obstaculizan para enlazar los átomos de adherido y consentir una masa consistente” (p.90). Por otra parte, según el autor manifiesta que para lograr un buen concreto con materiales de alta calidad, es preciso considerar elementos como el proceso de mezclado, carga y distribución.

Los Componentes del concreto

Según el autor Sinha et al. (2017) refuta que el cemento es definido como derivación de vaporización del Clinker mediante el cual es procedente a través del calcinamiento hasta el derretimiento incipiente de materiales calcificados y arenosos. Por ende, se conocen distintos tipos de concreto, por el cual, son desarrollados a base de la normativa ASTM-C- 150-99, el cual es la siguiente: (p.14) tipo I: de uso frecuente y sin características específicos; tipo II: templado al calor de absorción y cualquiera resistencia a la agresión de los sulfatos; tipo III: es de resistencia adelantada y dominante calor de hidratación, tipo IV: bajo ardor de absorción, tipo V: alta resistencia a la agresión de sulfatos

(p.18).

Dicha regla ASTM-C-595-00 detalla peculiaridades de hormigones agregados, mediante el cual sujetan los compuestos ya indicados, cambiando la actitud en grupo, de ellos se posee: (p.12) tipo IS: complementado en 2.7% y 70% en gravedad de elevado horno; tipo ISM: complementado bajo del 25% en gravedad de crecido horno; tipo IP: complementado entre 15% y 40% en gravedad de puzolana; tipo PM: complementado menos del 15% en gravedad de puzolana (p.12). Por otra parte, el autor manifiesta en agregados que en concreto estructurales los adheridos invaden cerca del 75 y 70 % de la corpulencia en masa embrutecida. Por ello, “la otra parte está compuesto por la pasta de cemento endurecida, es decir, el agua no se usa en la absorción de cemento” (Leire et al., 2021, p.67). Así mismo, los adheridos se catalogan universalmente en finos y corpulentos.

Por tanto, adherido fino como el duro componen elementos inactivos del concreto, donde no intervienen en las resistencias químicas (Itamar et al., p.44).

Los agregados

Tenemos al agregado fino, donde el autor Rojas et al. (2018) manifiesta que “el adherido es duradero, fuerte, transparente y fuera de elementos impuras como polvo y elementos orgánicos” (p.87). Por ello, es necesario tener más de 5% de arena ni más de 1.5% de elementos orgánicas., menciona “los polvos deben poseer un menor tamaño a 1/4 pulgadas y su gradación debe reparar los requerimientos planteados a la regla ASTM.C.33. Herrera (2017). El autor refuta sobre el adherido grueso que está formado por piedras graníticas, dioríticas y mosaicas, por ende, se utiliza roca partida en de los lechos de los ríos chancadora, de modo que, el adherido fino no debe sujetar por encima de un

5% de arcillas y finos no menos de 1.5% de elementos armónicas y carbón (p. 56). Es provechoso que, la dimensión máxima sea menos de $1/5$ del trayecto hasta las paredes del encofrado, $1/3$ del espesor de las losas y $3/4$ de la distancia hasta armaduras.

Al mismo modo, para el material como la arena, se manifiesta que, la regla ASTM.C.33.99 instituye una sucesión para su gradación, por el cual, el autor conceptualiza “la piedra se designa por el tamaño máximo del agregado, también, se conoce como: agregado artificial: se usa para causar concretos ligeros y se utiliza en procedentes de otros procesos de fabricación” (Castro 2019, p. 111).

Características de los agregados

Se puede mencionar como en el peso Unitario, dicho autor manifiesta que el peso unitario deriva de la fracción de dividir el peso de los átomos entre el bulto general conteniendo los desocupados. De esta manera, al contener las áreas mediante partículas influenciadas por el modo que se adaptan aquellas o se catequiza en medida hasta cierto punto (Delgado et al., 2019, p.145). Asimismo, el peso está adaptado en la siguiente manera: peso, partículas de las rocas, contorno y estructura ligera, humedecimiento, compactado, carga específica.

Las características principales en la adición del concreto como la absorción donde el autor manifiesta la palabra absorción como la facultad de adheridos de ocupar con agua las áreas al interior de los átomos. Por ello, el objeto se causa por pilífero, no alcanzando a rellenar definitivamente orificios convenientes. Según el autor Berzosa (2019), “La humedad según el autor atestigua como humedad al aumento de agua detenida en un instante definitivo por las partículas de adherido” (p.178). También se puede decir que, se refiere a una característica donde ayuda en aumentar el agua compuesta en el concreto,

objeto teniendo en cuenta la toma en consideración en unión a la absorción en verificar las correcciones convenientes en las composiciones; también, manifiesta que el agua es como la composición de ser limpia con aceites, sales y elementos orgánicos. Para ello, “el agua es conveniente para el concreto y su labor primordial es disolver el pegamento, así mismo, es usado para optimar la ocupación de la mezcla” (Ulate, 2017, p. 54).

Por otro lado, se puede utilizar agua en la preparación del concreto, para ello, elaborarán cubos de mortero hechos de acuerdo a la normativa ASTM-C-109/109M-99. Por ello, las resistencias derivadas en los siete días y veintiocho días hábiles en promedio de 90% de los similares morteros hechos a base de agua (ACI.3.4.3). Por último, el autor apoya a la definición anterior como la conveniencia de comprobar que no sujete agentes que logren rebelarse de manera negativa con el refuerzo (p. 55).

Las Propiedades del concreto

Tenemos las siguientes: concreto flamante mediante la trabajabilidad, dicho autor define este término como la disposición con el cual un conjunto fijo de materia prima puede ser surtidas para constituir el concreto, y luego, este puede acondicionarse a dicha obra siendo manejado, trasladado y situado (García y Hernández, 2018, p. 205). Así mismo, este asfalto corresponderá ser trabajado para que los encofrados y el espacio del refuerzo tenga una forma de distribución y las sistemáticas de consolidación manejados se complete en las plazas del refuerzo consintiendo que la masa destile en los bordes a fin de alcanzar una masa homogénea sin ninguna dificultad (p. 206). El trabajo del concreto es fijo en otros factores, ya sea en las particularidades y la proporción de adheridos fino

y corpulento, cuyos factores sistematizan la suma de agua para causar un concreto trabajable (p. 206). La segregación donde el autor puede definir la segregación a la desintegración física del concreto flamante en sus fragmentos diferidas cuando el adherido grueso estira a apartarse del mortero. Por ello, se reflexiona que el concreto se define como composición de materiales en distintos volúmenes y gravedades determinadas por que crean al interior de fuerzas, el cual tiene a apartar los materiales cuando la composición no embrutecida (p. 210). Por otra parte, debajo fijos contextos las partículas más corpulentas pueden apartarse del mortero, ya sea, porque logran voltear de manera rápida o asentar a gran ligereza que las partículas más delicadas (Cabellos 2020, p.211).

Un origen de separación es el cargo de adherido grueso cuya gravedad determinada aplaza de que posee el adherido fino. Por ende, puede ser la ocupación de agregado grueso cuyo volumen es grande con las extensiones del componente estructural (p. 212).

El concreto bruto es dispuesto con adherido grueso de mayor densidad y logra pesos unitarios del orden de 4,500 kg/m³. Para ello, los asfaltos es el riesgo de separación a mayor (p. 212). La exudación según el autor se conceptualiza la altura de porción de agua a la composición hasta la superficie debido a precipitación de los sólidos. Por ello, el procedimiento se da inicio en la colocación del concreto y después del afirmado en los encofrados y posteriormente que comience el fraguado de la composición obteniendo afirmación de sólidos (p. 212). También se le puede refutar a lo anterior que la exudación de la composición del concreto está afectada por las proporciones de la composición y las peculiaridades de la materia prima conteniendo de aire, agregados y por la angulosidad y granulometría de lo adherido suave (p. 212).

El Concreto embrutecido se realiza mediante la resistencia, según el autor atestigua que el concreto se maneja principalmente en presión por lo que la información de la correlación entre esfuerzo e imperfección unitaria como de gran importancia, por ello, se consigue por medio a pruebas en el laboratorio realizando probetas tubulares patrones a las 6" o es decir 15 cm y diámetro y 12 o 30 cm de alto. Por consiguiente, la muestra debe persistir en el molde 24 horas después de la excavación, consecutivamente se restableció bajo agua hasta el instante de la prueba. Para ello, el proceso general solicita que la probeta tenga 28 días hábiles de ensayo a la prensa hidráulica. Con ello, "la f_c se conceptualiza como el promedio hacia la resistencia de dos probetas empañadas del mismo espécimen realizadas a los 28 días" (Elias et al. 2020, p.8)

Esta vinculación del agua y cemento son los elementos más influyentes para la firmeza del concreto y forma de cognición entre el peso, agua y el peso del pegamento usados para composición. Si reduce la porosidad empobrece logrando un concreto de buena calidad. Este vínculo no debe ser inferior que 0.25 porque debe ser la cantidad pequeña de agua apta para hidratación del cemento. Por tanto, más sea superior mayor relación inferior es la resistencia del concreto (p.8).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de enfoque y diseño de la investigación

3.1.1. Enfoque de la Investigación

La actual investigación se apoyó en una norma cuantitativa, por donde se ejecutó en una investigación de referencias bibliográficas y estudios bibliométricos a la elaboración de bloques de concreto van a ser medible entre ambas.

3.1.2. Tipos de investigación

3.1.2.1. Tipo de Investigación por Propósito

El actual estudio por el propósito es aplicado, esta investigación aplicada aquella que trabaja con los resultados de una investigación con el fin de utilizar a favor de la sociedad. Es decir, que no se puede demostrar la existencia de una sin la otra (Sampieri, 2014, p.132).

Esto ya que congrega circunstancias metodológicas de la investigación, en conocimiento, que se manejaron las ilustraciones de la ingeniería con el propósito en ejecutarla dentro del procedimiento de transformación de concreto con adición de fibras PET.

3.1.2.2. Tipo de Investigación por Diseño

Es de tipo experimental, puesto que durante el proceso de investigación; el objeto de estudio hubo modificaciones que estas modificaciones generan para medir los cambios. Pudiendo ser pre test y pos test, para la presente investigación se trató de una investigación con pos test y control.

3.1.2.3. Tipo de Investigación por Nivel

Esta actual investigación pertenece ser explicativa, donde permitirá detallar el proceso de elaboración, permitiendo puntualizar el proceso de resultados de la adicción de fibras PET en la f' c e instaurar el vínculo de ambas variables del estudio.

3.1.3. Diseño de la Investigación

Es diseño experimental donde se maneja una de las variables con el fin de obtener un resultado favorable, determinando de esta manera la influencia que posee la variable independiente sobre la variable dependiente. Del mismo modo; se puede realizar pruebas previas o pruebas post en el experimento cuya finalidad la evaluación el cambio de los elementos de estudio previamente y posteriormente del o de los experimentales tratamientos. No obstante, algunas catalogadas investigaciones como experimentos puros; no siempre hacen pruebas pre sino pruebas post, estableciendo los resultados del experimento (Sampieri 2014) Se estableció en la investigación la influencia que ejerce la adicción de fibras PET al concreto, en la resistencia a la compresión del concreto.

Esquema del diseño experimental:

Figura 1. Esquema del diseño experimental

| | | | |
|----|---|---|----|
| EE | X | . | O1 |
| EC | — | | O2 |

Donde:

EE: Muestra experimental.

EC: Muestra control.

X: Tratamiento aplicado al grupo experimental.

O1: Observaciones de la variable dependiente en el grupo experimental.

O2: Observaciones de la variable dependiente; en el grupo control.

3.2. Variables

Independiente:

Fibras PET

Es un material termoplástico que maneja distintas aplicaciones como materiales de construcción. Al pasar el tiempo, se han agregado fibras sintéticas como polietileno (Saucedo et al. 2021).

Dependiente:

Resistencia a la compresión

Se manifiesta como un material similar a la piedra que logra a través de una combinación proporcional en insumos como cemento, agregados, agua, aire; posteriormente, por ello, esta composición robustece en formaletas con la representación en dimensiones (Nuñez 2022).

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1. Población

3.3.1.1. Población

En la investigación presente, se consideró que la población comprende a todo el concreto fabricado - Jaén durante el año 2022. Por ende, la población se considera como infinita.

3.3.2. Muestra y Muestreo

3.3.2.1. Técnicas de muestreo

El muestreo no probabilístico, por tanto, la elección del modelo se tomará a juicios de expertos basado en la RNE E 060, donde establece los exigencias y requisitos determinadas para el análisis, los materiales, el diseño, el control de calidad y la supervisión de estructuras. Para ello, se realizará una muestra a través de probetas estándar de tipo cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, para determinar la resistencia a la compresión.

3.3.2.2. Tamaño de muestra

La vigente norma técnicas fueron determinado a ensayos según la norma técnica de propiedades mecánicas, así tenemos que RNE E 060, el número de probetas cilíndricas; es de 3 unidades por tratamiento para el ensayo de resistencia mecánica a la compresión, y según ASTM C 39M, debiendo evaluarse a los 7, 14 y 28 días, por lo que para fueron 9 probetas cilíndricas cada tratamiento.

Se comenzará con un bloque de 3 probetas de concreto realizado en laboratorio con un 0.05%, de PET. En las tablas a continuación se detalla el número de muestras por tratamiento evaluado.

Tabla 3. Muestras de concreto para resistencia a la compresión según tratamientos en estudio

| N° | Tratamiento | Código | Repeticiones N.º días / N.º probetas | | | |
|--------------|-------------------------------------|--------|---|----|----|-------|
| | | | 7 | 14 | 28 | Total |
| 01 | Concreto simple – patrón con 0.05 | T-0 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 02 | Concreto simple + fibra PET con 0.1 | T-1 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 03 | Concreto simple + fibra PET | T-2 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 04 | Concreto simple + fibra PET con 0.2 | T-3 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| TOTAL | | | 12 | 12 | 12 | 36 |

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.3. Unidad de Estudio

Para la investigación presente; según las normas lo constituyen las estándar probetas, de resistencia a la compresión la propiedad mecánica, las mismas que sirvieron para determinar, que constituye la variable dependiente.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnica

Esta actual indagación se usa la técnica de observación campo experimental, por el cual, se obtendrá identificaciones por medio de esta técnica.

Para ello, se obtiene dichos datos manejando la técnica “observación”, por ende, se ejecutaron pruebas que calcularon la firmeza a la compresión, cuyo fin es alcanzar los efectos del concreto con la adición de fibras PET al 0.05%, 0.1% y 0.2%, puestos en ensayo en los 7,14 y 28 días posteriores.

Para los autores atestiguan “la técnica alcanzar un grupo de métodos encaminados al progreso de instrumentos de valoración” (Arias 2021)

Tabla 4. Instrumentos y validaciones

| Etapas de la Investigación | Instrumentos | Validación |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Granulometría | Guía de observación 1 | ASTM C 136, ASTM C 128, ASTM C 29 |
| Diseño de mezcla | Guía de observación 3 | ASTM C 127, ASTM C 131. |
| Fabricación de probetas | Guía de observación 4 | Juicios de expertos ASTM D5379 |
| Resistencia a la compresión | Guía de observación 5 | ASTM C 39M, RNE E060. |

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En este punto fabricarán como herramienta en la cosecha de datos como las guías de observación, las cuales se muestran a continuación:

Guía de observación N°1: Recolección datos para establecer la firmeza a la compresión, guía de observación.

N°2: Recoge datos para establecer el diseño de mezcla.

Para los autores refuta “El instrumento es el dispositivo que él indagador tiene para producir dicha investigación” (Cruz 2019)
Validación de los instrumentos de recolección de datos.

Como en la tabla 05 se puede visualizar, las diversas normas técnicas todos los instrumentos se mencionan allí, se encuentran respaldados. Así tenemos, que, para el análisis de los agregados, tenemos las siguientes garantías son: ASTM C 136, ASTM C 128, ASTM C 29, ASTM C 127, ASTM C 13 y ACI 211. Para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto la NT ASTM C 39M y para la resistencia a la flexión del concreto la norma técnica NTP 339.079. En diseño de mezclas, las normas correspondientes de la aplicación están en función a las probetas, se contó con un ingeniero civil el juicio de un experto; en propiedades mecánicas del concreto que será con experiencia. c

En el anexo 5, se adjunta y juicio del experto el formato de la matriz de evaluación validando la aplicación de los instrumentos de recolección de datos

3.4.3. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

La confiabilidad de los instrumentos está garantizada por el personal técnico del laboratorio donde se realizaron los ensayos de concreto, así como por la calibración de sus equipos; ante INDECOPI acreditados.

3.5. Método de análisis de datos

Se realizó aplicando estadística descriptiva; para la elaboración de tablas y gráficos, permitiendo mejor los resultados entender e interpretar; sin embargo, también se utilizó la estadística inferencial, en la población ya que se busca inferir los resultados obtenidos, en la muestra experimental según el diseño.

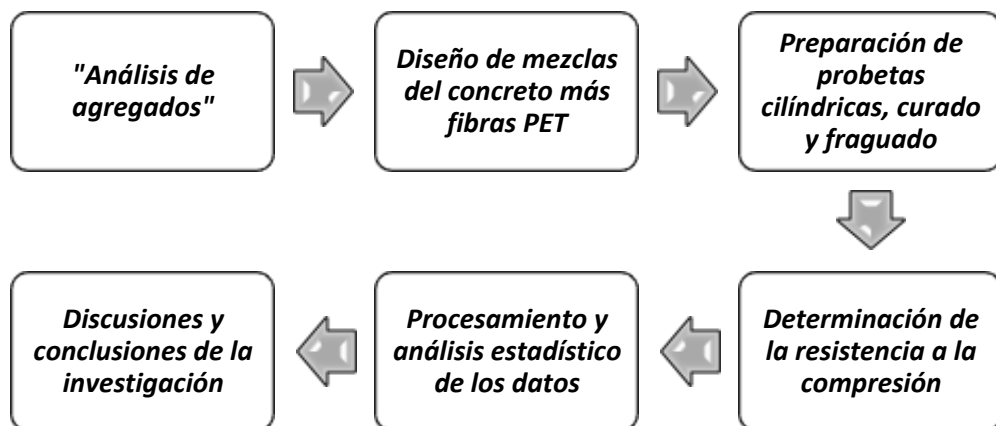
Figura 2. Modelo de tabla a utilizar en la expresión de los resultados con estadística descriptiva



Fuente: tomado de Quisocala y Jacho (2021)

3.6. Procedimientos

Figura 3. Procedimientos en la ejecución del trabajo de investigación



Fuente: Procedimiento de investigador

3.7. Aspectos Éticos

La correspondencia de la investigación tomando en cuenta; tomando como guía las recomendaciones establecidas de la UCV en el Código de Ética, así como otros establecidos, por las instituciones investigadoras que promueven lo científico, como es el caso de CONCYTEC; Los principios éticos; que se tomaron en cuenta respeto a las personas son un irrestricto bienestar de la comunidad, conservación y protección del entorno natural y ambiental; investigadores sin aplicar ninguna exclusión, justicia de trato equitativo; la honestidad en la divulgación científica.

Los valores éticos son precisos por el cual son aprovechados en la actual investigación donde toda información seleccionada de otros escritores se halla citados acorde la regla para dar validación y, no haya dudas que, no se haya cumplido y este trabajo sea una copia cuya realización es el Turnitin.

3.8. Desarrollo de la tesis

3.8.1. Diseño de mezclas con adición de fibras PET

- **Análisis de los agregados.**

Equipos y Materiales:

- Equipos

Balanzas: se utilizaron con una escala de lectura de 0.1 g balanzas como especificaciones que cumplieron, y esto para la arena con una sensibilidad de precisión de 0.1 %; mientras las especificaciones fueron de 0.5g que, para el agregado grueso, mientras tuvo una precisión de 0.1 % también que la sensibilidad.

Estufa: Debiendo de una temperatura permanente garantizar el mantenimiento de 110 ± 5 °C y tener el ideal tamaño para que la muestra alcance.

- **Materiales:**

Tamices: Según el ensayo fueron elegidos; para la piedra chancada o la arena.

Procedimiento:

Fue sometida a secado la muestra; durante un prudencial tiempo en en las condiciones descritas de la estufa; constatando el peso constante

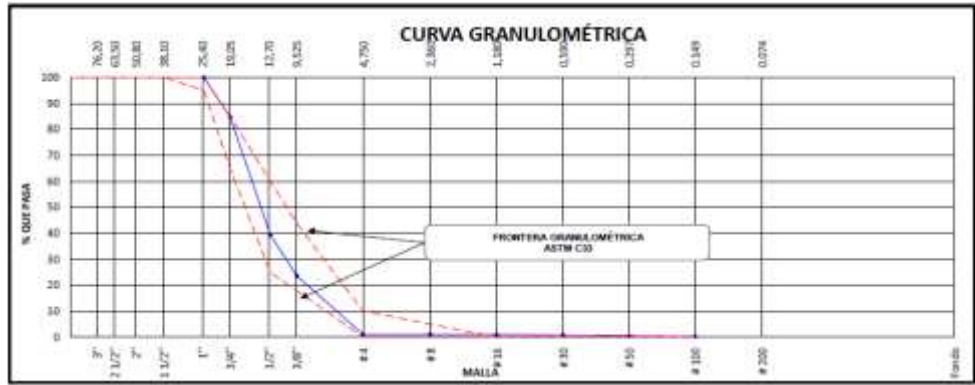
La obtención de resultados se desee acelerar en caso, ponemos al obviar para el ensayo secado de la piedra chancada; ya que el efecto del contenido de humedad; es mínimo; es mínimo a excepción de los siguientes casos en los resultados:

- a) En TMN con dimensiones menores a 12 mm (1/2"). Cuando se tenga áridos
- b) Esté presente en cantidades altas cuando el contenido de arena pasando por el tamiz de 4,75 mm (N°4).
- c) tenga una absorción muy alto, cuando este árido lenta, de los agregados ligeros como es el caso.

Figura 4. Desarrollo del análisis de granulometría de agregado grueso.

Llenar los datos en el formato guía de observación.

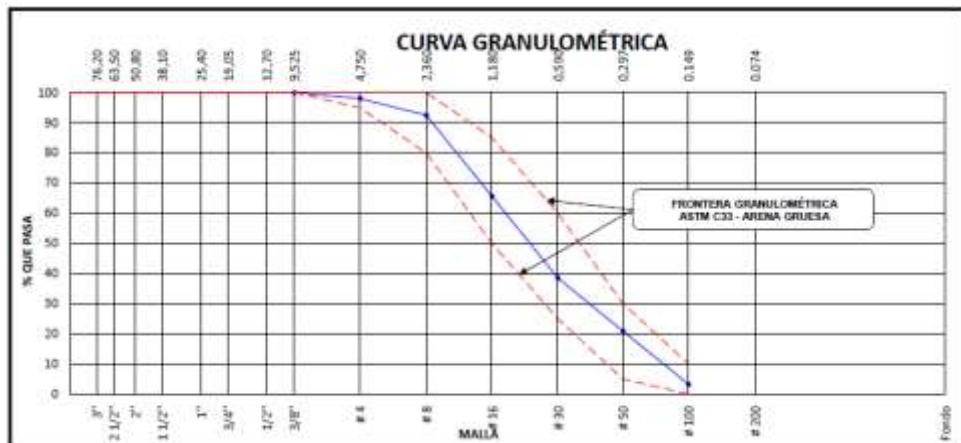
| AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57 | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Malla | | Peso Retenido g | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" |
| 4" | 100.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3" | 75.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2" | 50.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1" | 25.00 mm | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 95.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.00 mm | 1421.0 | 15.27 | 15.27 | 84.73 | 65.00 | 85.00 |
| 1/2" | 12.50 mm | 4213.0 | 45.27 | 60.54 | 39.46 | 25.00 | 60.00 |
| 3/8" | 9.50 mm | 1469.4 | 15.79 | 76.33 | 23.67 | 18.00 | 44.00 |
| # 4 | 4.75 mm | 2108.0 | 22.65 | 98.98 | 1.02 | 0.00 | 10.00 |
| # 8 | 2.36 mm | 2.0 | 0.02 | 99.01 | 0.99 | 0.00 | 5.00 |
| # 16 | 1.18 mm | 2.1 | 0.02 | 99.03 | 0.97 | 0.00 | 0.00 |
| # 30 | 600 µm | 15.3 | 0.16 | 99.19 | 0.81 | 0.00 | 0.00 |
| # 50 | 300 µm | 36.5 | 0.39 | 99.59 | 0.41 | 0.00 | 0.00 |
| # 100 | 150 µm | 15.6 | 0.17 | 99.75 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| Fondo | - | 23.0 | 0.25 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | MF | 7.48 |
| | | | | | | TMN | N° 3/4" |



| Malla | | Peso Retenido g | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" |
|--------|-----------|-----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| 4" | 100.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3" | 75.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2" | 50.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1" | 25.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| # 4 | 4.75 mm | 19.5 | 1.97 | 1.97 | 98.03 | 95.00 | 100.00 |
| # 8 | 2.36 mm | 55.0 | 5.55 | 7.51 | 92.49 | 80.00 | 100.00 |
| # 16 | 1.18 mm | 266.4 | 26.86 | 34.37 | 65.63 | 50.00 | 85.00 |
| # 30 | 600 µm | 268.3 | 27.05 | 61.42 | 38.58 | 25.00 | 60.00 |
| # 50 | 300 µm | 175.2 | 17.66 | 79.09 | 20.91 | 5.00 | 30.00 |
| # 100 | 150 µm | 175.2 | 17.66 | 96.75 | 3.25 | 0.00 | 10.00 |
| Fondo | - | 32.2 | 3.25 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | MF | 2.81 |
| | | | | | | TMN | — |

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

Figura 5. Desarrollo del análisis de granulometría de agregado fino.



Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

Determinación del Módulo de Finura del agregado fino.

$$MF = \frac{\sum \%retenido_acumulado(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$MF = 2.81$$

Determinación del Módulo de Finura del agregado grueso.

$$MF = \frac{\sum \%retenido_acumulado(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

$$MF = 7.48$$

Cálculo del contenido de humedad de los agregados.

$$CH = [(W - D) / D] * 100$$

Donde,

CH: es la humedad natural de los agregados expresada en porcentaje

W: viene a ser el peso húmedo del agregado expresado en gramos

D: es el peso seco del agregado expresado en gramos

Humedad natural del agregado fino

$$P = 4.11 \%$$

Humedad natural del agregado grueso

$$P = 1.17 \%$$

Cálculo de la gravedad específica y absorción de los agregados.

$$\% \text{ de Absorción} = (B - A)/(A)*100$$

En donde:

A = peso en el aire de muestra secada al horno (g).

B = peso en el aire de muestra saturada-seca en la superficie (g).

$$\text{Gravedad específica masa} = (A)/(B-C) = (A)/(V)$$

$$\text{Gravedad específica masa SSD} = (B)/(B-C) = (B)/(V)$$

En donde:

C = peso en el agua de muestra saturada (g).

V = Volumen del agregado (cm³)

Absorción agregado fino = 2.00 %

Absorción agregado grueso = 0.60 %

Peso específico del agregado fino = 2.64 g.cm⁻³

Peso específico del agregado grueso = 2.71 g.cm⁻³

- Diseño de la mezcla de concreto f'c=210 Kg/cm².

Se utilizó la metodología de diseño de mezclas recomendado por el Comité 211 de la ACI.

Datos necesarios para el diseño:

a) Características de los materiales.

| Característica | Agregado | | Unidad medida |
|--|----------|--------|---------------|
| | Grueso | Fino | |
| Tamaño máximo nominal | ½ | | Pulgada |
| Módulo de finura | 7.48 | 2.81 | |
| Contenido de humedad | 1.17 | 4.11 % | |
| Peso específico de masa | 2.71 | 2.64 | g.cm-3 |
| Peso unitario suelto seco | 1532 | 1403 | Kg.m-3 |
| Peso unitario compactado seco | | 1715 | 1523 Kg.m-3 |
| Absorción | 0.60 | 2.00 % | |
| Abrasión los ángeles | 26.04 | | % |
| Material fino que pasa la malla N° 200 | | | |

| |
|-------------|
| 6.91 2.20 % |
|-------------|

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

b) Cemento

- Cemento portland tipo I Pacasmayo.
- Peso específico: 3.15 g.cm^{-3}

c) Características estructurales.

- Esfuerzo a la compresión de diseño: $f'c = 210 \text{ Kg.cm}^{-2}$ a 28 días.
- Esfuerzo a compresión promedio = $f'cr = f'c + 8.5 = 29.5 \text{ Mpa}$ a 28 días.
- Asentamiento o Slump: 3" a 4"

d) Cantidad de materiales por metro cúbico de concreto

- Materiales de diseño por metro cúbico

| | |
|---------------------------|--------------|
| Cemento | : 389 Kg |
| Agregado fino seco | : 806 Kg |
| Agregado grueso seco | : 941 Kg |
| Agua de mezcla | : 218 Lt |
| Contenido de aire atrapo. | : +/- 2.50 % |

- Materiales corregidos por humedad por metro cúbico.

| | |
|---------------------------|--------------|
| Cemento | : 389 Kg |
| Agregado fino húmedo | : 839 Kg |
| Agregado grueso húmedo | : 952 Kg |
| Agua de mezcla | : 210.2 Lt |
| Contenido de aire atrapo. | : +/- 2.50 % |

e) Proporciónamiento de materiales.

- Proporciónamiento en peso.

| | | | | | | |
|---|---|------|---|------|---|---------------|
| 1 | : | 2.55 | : | 2.16 | : | 23.0 Lt/bolsa |
| C | | A.F. | | A.G. | | Agua |

- Proporciónamiento en volumen.

| | | | | | | |
|---|---|------|---|------|---|---------------|
| 1 | : | 2.55 | : | 2.25 | : | 23.0 Lt/bolsa |
| C | | A.F. | | A.G. | | Agua |

3.8.2. Determinación del esfuerzo a la compresión del concreto.

La medición se realizó a los 7, 14 y 28 días. Se midió en la prensa mecánica el esfuerzo a la compresión de las probetas según lo programado, tres probetas por tratamiento para esto se rompieron, en el instrumento de recolección anotándose los resultados obtenidos de datos según ASTM C 39. Se realizan con la siguiente fórmula los cálculos del esfuerzo.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Donde:

P = Carga o Fuerza

σ = Esfuerzo

A = Área circular de la probeta de concreto cm^2

IV. RESULTADOS

4.1. Diseño de mezcla $f'c$ 210 Kg.cm-2 con la adición de fibras PET

4.2. Resistencia a la compresión del concreto con la adición de fibras PET

Los resultados obtenidos de las mediciones de resistencia a la compresión realizadas en las probetas a los 7 días, 14 días y 28 días.

Tabla 5. Resistencia a la compresión en 7 días.

| N° | Tratamientos | Repetición | Resistencia a la compresión (Kg.cm-2) |
|----|---|------------|--|
| | | | 7 días |
| 1 | T- 0 Concreto Simple- Patrón | 1 | 189.60 |
| | | 2 | 188.20 |
| | | 3 | 194.70 |
| | | X | 190.83 |
| 2 | T-1 Concreto Simple + Fibra PET 0.05% | 1 | 208.20 |
| | | 2 | 207.20 |
| | | 3 | 225.60 |
| | | X | 213.67 |
| 3 | T-2 Concreto Simple + Fibra PET 0.1% | 1 | 173.20 |
| | | 2 | 162.30 |
| | | 3 | 156.90 |
| | | X | 164.13 |
| 4 | T-3 Concreto Simple + Fibra PET 0.2% | 1 | 147.20 |
| | | 2 | 162.10 |
| | | 3 | 154.40 |
| | | X | 154.57 |

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

Tabla 6. Resistencia a compresión en 14 días

| Nº | Tratamientos | Repetición | Resistencia a la compresión (Kg.cm-2) |
|----|--|------------|---------------------------------------|
| | | | 14 días |
| 1 | T- 0 Concreto Simple- Patrón | 1 | 205.10 |
| | | 2 | 209.10 |
| | | 3 | 207.10 |
| | | X | 207.10 |
| 2 | T- 1 Concreto Simple + Fibra PET 0.05% | 1 | 245.90 |
| | | 2 | 238.90 |
| | | 3 | 233.50 |
| | | X | 239.43 |
| 3 | T- 2 Concreto Simple + Fibra PET 0.1% | 1 | 215.10 |
| | | 2 | 145.20 |
| | | 3 | 160.80 |
| | | X | 173.70 |
| 4 | T- 3 Concreto Simple + Fibra PET 0.2% | 1 | 176.20 |
| | | 2 | 204.20 |
| | | 3 | 180.70 |
| | | X | 187.03 |

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

Tabla 7. Resistencia a compresión en 28 días

| Nº | Tratamientos | Repetición | Resistencia a la compresión (Kg.cm-2) |
|----|--|------------|---------------------------------------|
| | | | 28 días |
| 1 | T- 0 Concreto Simple- Patrón | 1 | 243.90 |
| | | 2 | 229.90 |
| | | 3 | 236.90 |
| | | X | 236.90 |
| 2 | T- 1 Concreto Simple + Fibra PET 0.05% | 1 | 281.90 |
| | | 2 | 277.90 |
| | | 3 | 255.20 |
| | | X | 271.67 |
| 3 | T- 2 Concreto Simple + Fibra PET 0.1% | 1 | 251.80 |
| | | 2 | 259.90 |
| | | 3 | 236.50 |
| | | X | 249.40 |
| 4 | T- 3 Concreto Simple + Fibra PET 0.2% | 1 | 247.10 |
| | | 2 | 274.50 |
| | | 3 | 262.20 |
| | | X | 261.27 |

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

Tabla 8. Evolución de la resistencia a la compresión de los tratamientos ensayados

| Nº | TRATAMIENTOS | Resistencia a la compresión (Kg.cm-2) | | |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|
| | | 7 días | 14 días | 28 días |
| 1 | T-0 Concreto Simple-Patrón | 190.83 | 207.10 | 236.90 |
| 2 | T-1 Concreto Simple + Fibra PET 0.05% | 213.67 | 239.43 | 271.67 |
| 3 | T-2 Concreto Simple + Fibra PET 0.1% | 164.13 | 173.70 | 249.40 |
| 4 | T-3 Concreto Simple + Fibra PET 0.2% | 154.57 | 187.03 | 261.27 |

Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022

4.3. Influencia de la adición de fibra PET en la resistencia a la compresión del concreto

Tabla 9. Incremento de la resistencia a la compresión del concreto

| Nº | Tratamientos | Código | Resistencia compresión (Kg.cm ⁻²) | Incremento de la resistencia (%) |
|----|-------------------------------------|--------|---|----------------------------------|
| 1 | Concreto simple – patrón | T-0 | 236.9 | 0 |
| 2 | Concreto simple + fibra PET (0.05%) | T-1 | 271.67 | 14.68 |
| 3 | Concreto simple + fibra PET (0.1%) | T-2 | 249.4 | 5.28 |
| 4 | Concreto simple + fibra PET (0.2%) | T-3 | 261.27 | 10.29 |

Fuente: Elaboración propia

Análisis estadístico

Tabla 10. Análisis de varianza – ANOVA de la resistencia a la compresión del concreto.

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2027.615 | 3 | 675.871 | 4.614 | 0.03720 | 4.066 |
| Dentro de los grupos | 1171.833 | 8 | 146.479 | | | |
| Total | 3199.449 | 11 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

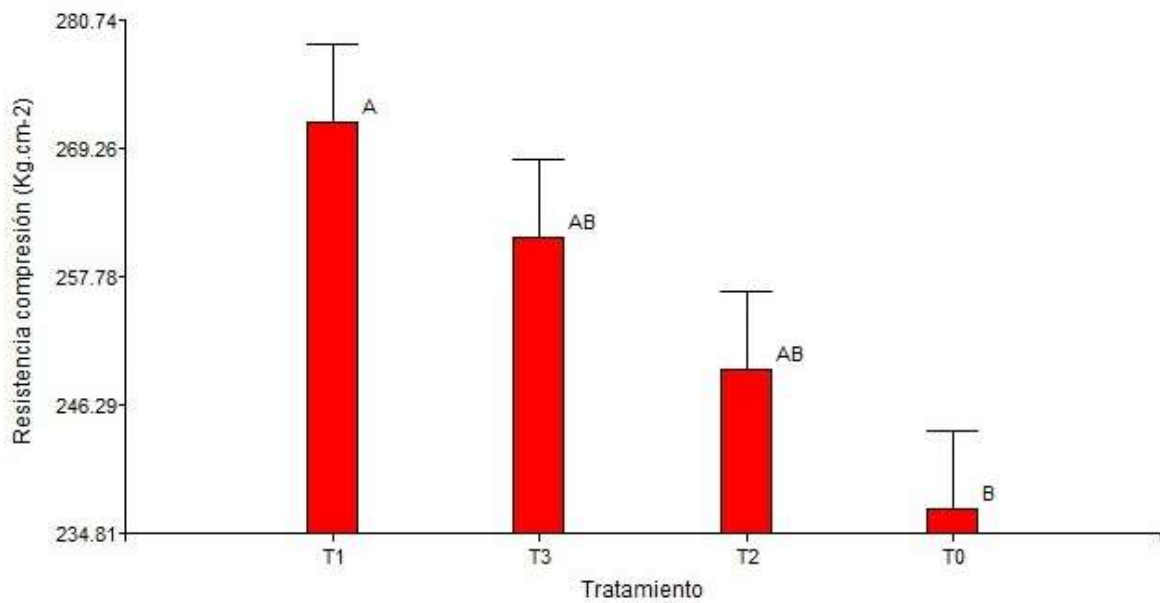
$$\alpha = 0.05$$

Tabla 11. Prueba de significación de Tukey, a los resultados de resistencia a la compresión

| Tratamiento | Medias | N | E.E. | Jerarquía de los tratamientos |
|---|--------------|----------|------|-------------------------------|
| T1 | 271.67 | 3 | 6.99 | A |
| T3 | 261.27 | 3 | 6.99 | AB |
| T2 | 249.4 | 3 | 6.99 | AB |
| <u>T0</u> | <u>236.9</u> | <u>3</u> | 6.99 | B |
| <i>Fuente: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)</i> | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Jerarquización de los tratamientos según prueba de Tukey



Fuente: Elaboración propia con resultados de laboratorio LABSUC 2022.

V. DISCUSIÓN

La adición del PET al concreto; influyeron incrementando su resistencia, las fibras PET ligeramente incrementaron la resistencia a la compresión en 14.68 % según al patrón, los obtenidos resultados evidenciaron la validación de la hipótesis, puesto que al adicionar PET al concreto; se logró un incremento. El uso de fibras PET; como aditivos en el diseño de mezclas $f'c$ 210 Kg.cm-2, que permiten responder fueron los productos en su validación.

Según la tabla 12, 13 y 14, se ve la evolución de la resistencia a los 7, 14 y 28 días, estos resultados se muestran resumidos en la tabla 15. Los resultados alcanzan los valores esperados a los 7, 14 y 28 días, superando incluso los valores de diseño todos ellos, cumpliendo de esta manera lo estipulado en la norma técnica ASTM C39M; de la figura 4, se visualiza los resultados de desarrollo de la resistencia a la compresión de los tratamiento, siendo muy similares los valores entre todos ellos, así tenemos que el testigo o patrón alcanzó una resistencia de 236.9 Kg.cm-2, mientras que el tratamiento T1, alcanzó a los 28 días la mayor resistencia de 271.67 Kg.cm-2 ya que es afirmar aceptable que la adición de fibras PET; incrementan la resistencia (Quisocala y Jacho, 2021); esto también nos indica que el concreto; en su diseño de mezclas fue formulado correctamente con materiales que los requisitos establecidos cumplan según las normas técnicas (Rivera López, 2013). En la tabla 16, se hace un análisis del incremento de la resistencia ; que alcanzó en comparación al concreto patrón cada tratamiento, aquí vemos que la adición de fibras PET al 0.05 % incrementó un 14.68 % la resistencia, que mientras la fibra PET al 0.1 % solo un 5.28 %, esto nos indica que la adición de fibras PET a dosis de 0.05 % es lo más aceptable y recomendable, ya que logra el mayor incremento de la resistencia, ya que si se incrementa la dosificación, disminuye la resistencia. La tabla 17 muestra; el análisis de varianza de los resultados, y de los resultados en la tabla 18 mostró la prueba de Tukey, de la figura 6 lo mismo; el análisis de varianza estableciendo; que si hay diferencia significativa estadística, por lo que esta prueba estadística fundamenta la validación de la hipótesis planteada en la investigación, ya que se valida que

la adición de fibras PET si influyen significativamente en la resistencia a la compresión del concreto; así mismo la prueba de Tukey, permite jerarquizar los tratamientos indicando que los tratamientos a los que se les adicionó fibra PET al 0.05 % es el mejor tratamiento de dosificación, ya que alcanzó las resistencias mayores, son inferiores estadísticamente los demás tratamientos; como una recomendación por lo que asume para mejorar la resistencia agregar fibras PET en esa dosificación (Quintero y Mahecha, 2017).

El incremento de la resistencia a la compresión del concreto; utilizando fibras PET fue de 14.68 % con respecto; al concreto patrón, para la dosificación de 0.05 %, valor que es muy similar a los obtenidos por Arteaga (2018); quien en una evaluación; de tres dosis de aplicación de fibras PET, obtuvo incrementos de la resistencia a la compresión.

El ligero incremento de la resistencia a la compresión de 5.28 % alcanzada; por la adición de fibra PET, es también mencionada por (Grández, 2018) quienes al adicionar fibras PET recicladas a la mezcla de concreto alcanzaron un ligero incremento de la resistencia a la compresión, los investigadores; también mencionan disminuyen la trabajabilidad del concreto en la adición de fibras PET

El incremento de la resistencia a la compresión de 14.68 % alcanzado; con la adición de fibras PET, al obtenido es un valor muy similar por Lugo y Torres (2019), quienes al usar la misma dosificación de fibras PET (0.11 %) un incremento de 12.55 % alcanzaron para la resistencia.

Durante la realización de la investigación no se presentaron mayores dificultades, los contratiempos durante la fase experimental se debió a la influencia en la atención del laboratorio por razones del COVID 19; sin embargo, se cumplió con los plazos establecidos para la evaluación de la resistencia. Lo que se obtuvo como resultado de la investigación permitió validar la hipótesis de una manera confiable debido a la rigurosidad metodológica y estadística; en base a lo obtenido, se puede recomendar nuevas formulaciones de concreto para garantizar una mejor resistencia mecánica a la compresión, estas recomendaciones pueden ser sugeridas a instituciones públicas y privadas que se dedican a la construcción.

Los obtenidos resultados para la resistencia a la compresión del concreto; al adicionar fibras PET se logra un incremento demuestran que de esta propiedad mecánica; según su forma, el concreto fabricado; con la adición de es de mejor calidad fibras PET que el concreto patrón, garantizándolo una mayor resistencia de los elementos estructurales; podemos ser las cimentaciones, columnas, losas, vigas.

Según lo expresado en los resultados y los antecedentes, los resultados son de manera similar a los expresados que realizaron similares investigaciones, ya que obtuvieron valores de resistencia similar al utilizar fibras PET en la dosis utilizada en esta investigación. En función a esto, el uso de fibras PET en dosis de 0.05 % es la más recomendable, ya que logra el mayor incremento de la resistencia mecánica a la compresión, esta dosis se encuentra validada también por otros autores mencionados en los antecedentes. Tomando en cuenta los resultados, puede recomendarse por lo tanto el uso de fibras PET para la fabricación de concreto y garantizar la resistencia.

VI. CONCLUSIONES

Se estableció la influencia a la adición de fibras PET en la resistencia, obteniéndose según los resultados que al agregar la dosis de 0.05 %, se obtuvo un incremento de la resistencia en un 14.68 %.

Se diseñó el concreto con incorporación de fibras PET, luego de realizar el análisis del agregado grueso y fino, y siguiendo lo recomendado la metodología del Comité 211 del ACI, adicionándose las fibras en los porcentajes de 0.05%, 0.1 % y 0.2 %.

Se determinó la resistencia con la adición de fibras PET, obteniéndose como mayor valor de $f'c = 271.67 \text{ Kg.cm}^2$, correspondiente al tratamiento donde se adicionó la dosis de 0.05 %.

Se estableció en adición de fibras PET en la dosis de 0.05 % a la formulación de $f'c = 210 \text{ Kg.cm}^2$, genera una influencia positiva, incrementando la resistencia en un 14.68 % con respecto al concreto patrón; además se estableció que, al aumentar la dosis, la influencia disminuye.

El comportamiento a compresión de 210.00 kg/cm^2 con adición del 0.05%, 0.1% y 0.2% de PET mostrando en promedios de 271.67, 249.540 y 261.27 kg/cm^2 respectivamente a los 28 días.

La incorporación de PET en proporciones de 0.2%, seguidamente del 0.05% también ha permitido mejorar de manera efectiva la $f'c$. Siendo la segunda más influyente alcanzando valores de $f'c = 261.27 \text{ kg/cm}^2$.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la ciudadanía de Jaén, solicitar a los profesionales relacionada en construcción de viviendas, incorporen este material estudiado, lo cual garantiza de las estructuras de concreto y mayor durabilidad una mayor resistencia, reflejando por lo tanto en integridad.
- Es recomendable a los relacionados profesionales en el ámbito de a los profesionales; del concreto las fibras PET incorporar dentro de la formulación, pues lograrían incrementar la resistencia mecánica del concreto, mostrando un diseño estructural mejor de las infraestructuras futuras.
- A la Municipalidad Provincial de Jaén a considerar el uso de fibras PET como otras relacionadas instituciones, en la formulación del concreto, la resistencia a la compresión ya que mejora significativamente, de esta manera la calidad del concreto es garantizo.
- A la UCV, es decir en la Escuela de Ingeniería Civil, y otros investigadores, continúe con otras investigaciones para complementar la presente investigación en lo referente a ajuste de las dosis, y diferentes fuentes de fibras PET, con el objetivo de generar una tecnología de uso masivo en las obras civiles.
- Se recomienda adicionar fibras en distintos tamaños para evaluar el comportamiento físico a través del diseño de mezclas y mecánico respectivamente a la resistencia a compresión.
- Se recomienda continuar la investigación con distintas propiedades mecánicas, con el propósito de evidenciar si el PET mejora la Resistencia compresión

REFERENCIAS

- Abanto, (2019). Influencia de fibras de plástico reciclado en las propiedades mecánicas y físicas del ladrillo machihembrado Trujillo, 2018. , pp. 0-36.
- Arias, (2021). *Técnicas e instrumentos de investigación científica* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786124844409. Disponible en: www.cienciaysociedad.org.
- Arteaga, (2018). *Análisis del comportamiento de la base cemento para pavimentos con adición de residuos PET reciclado*. Universidad Católica de Colombia [en línea], vol. 1, pp. 1-91. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/579c6b6e-04cf-43f1-b94f-0ac55106c03e/content>.
- Asprilla et al., (2021). *Estimación del módulo de elasticidad de concretos modificados con PET, RCD, residuos de vidrio y residuos de llantas: una revisión sistemática de literatura*. Universidad cooperativa de Colombia [en línea], Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/6942/6854>.
- Bartolomé y Lopez, (2020.) *Influencia de la adición de fibras pet en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, fc 280 kg/cm², Huaraz- 2021* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 0000000344128. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Beltran, (2022). *Problemas en la implementación de la política pública agraria peruana. eje 4: infraestructura agraria y tecnificación de riego, en el proyecto especial sierra centro sur (PESCS) entre los años 2015-2020*. Pontificia Universidad Católica del Perú [en línea], Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22255/N_UÑEZ_CUADROS_YENI_PROBLEMAS_EN_LA_IMPLEMENTACION_DE_LA_POLITICA_PUBLICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Beltrán, (2020). *Revisión de los factores que influyen en el desempeño del concreto hidráulico elaborado con adiciones de plástico reciclado*. [en línea], Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/2096/1/MXL12>

2500.pdf.

Berzosa, (2019). *Diseño de hormigones de alta resistencia utilizando agregados del sector de pifo, fibras metálicas, cemento Lafarge armadura especial y aditivos hiperfluidificantes*. Universidad Central Del Ecuador [en línea], Disponible en: [https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/neyazan/CodigoEtica/CodigoEtica2019.pdf%0Ahttp://repositorio.uce.edu.ec/archivos/sebonillaj/INFORMACION 2019-2020/PANEL PRINCIPAL/MANUALES DE PROCESOS/Sistema de para Proyectos de Vinculaci3n.pdf](https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/neyazan/CodigoEtica/CodigoEtica2019.pdf%0Ahttp://repositorio.uce.edu.ec/archivos/sebonillaj/INFORMACION%202019-2020/PANEL%20PRINCIPAL/MANUALES%20DE%20PROCESOS/Sistema%20de%20para%20Proyectos%20de%20Vinculaci3n.pdf).

Cabellos, (2020). *Efectos de residuos de bronce, como sustitución del agregado fino, en las propiedades del concreto*. [en línea], pp. 1-60. Disponible en: [http://www.gonzalezcabeza.com/documentos/CRECIMIENTO_MICROBIANO .pdf](http://www.gonzalezcabeza.com/documentos/CRECIMIENTO_MICROBIANO.pdf).

Castro, (2019). *Comportamiento del concreto a altas temperaturas con material reciclado: polvo de caucho y vidrio sódico cálcico*. Universidad Señor de Sipan [en línea], pp. 1-290. Disponible en: [http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/6091/Castro Montoya%2C Diana Vanessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/6091/Castro%20Montoya%2CDiana%20Vanessa.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Castro y cruzado, (2021). Influencia de la adición de fibras de polímeros reciclados en la capacidad de soporte de la subrasante, para el diseño del pavimento flexible, Alto Trujillo - Barrio I. *Universidad Privada del Norte* [en línea], pp. 0-116. Disponible en: <https://bit.ly/3r1Hnjt>.

Coavas y segrera, (2020). *Estudio del comportamiento mecánico del concreto con adición de fibras de politeraftalato de Etileno (PET)*. Universidad de Cartagena [en línea], vol. 1, no. 69, pp. 5-24. Disponible en: [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14951/INFORME_FINAL_FIBRAS PET_Coavas_Segrera .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14951/INFORME_FINAL_FIBRAS_PET_Coavas_Segrera.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Coronel et al., (2022). *Ashes and fibers used in the elaboration of ecological concrete: a literary review*. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas* [en línea], vol. 25, no. 49, pp. 321-329. ISSN 1561-0888. DOI 10.15381/iigeo.v25i49.20814. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.20814>.

- Cromberg et al., (2022). *Challenges to smallholder forestry policy reform on a post-industrial logging frontier: lessons from the Amazon estuary*. *International Forestry Review* [en línea], vol. 24, no. 1, pp. 1-16. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/cfa/ifr/pre-prints/content-ifr22a#>.
- Cruz, (2019). *Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos*. S.l.: s.n.
- Delgado et al., (2019). *Efecto en la resistencia de bloques elaborados con agregados de residuos del cultivo de maíz (Zea mays)*. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, vol. 2, no. 2, pp. 89-98. ISSN 2697-3510. DOI 10.46380/rias.v2i2.53.
- Elias et al., (2020). *Efecto de la utilización de agregados reciclado sobre el ambiente y la construcción de viviendas en la ciudad de Huamachuco*. *PURIQ Revista e Investigación Científica: Universidad Nacional Autónoma de Huanta* [en línea], vol. 2, pp. 16-26. Disponible en: <http://revistas.unah.edu.pe/index.php/puriq/article/view/68/161>.
- Flores et al., (2018). *Diseño de Pavimentos Flexibles adicionando Tereftalato de Polietileno como material constitutivo junto con ligante AC-20*. [en línea], pp. 8. ISSN 1462-6446. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8379/1/AC-C-ESPE-047870.pdf>.
- Galindo, (2020). *Revisión bibliográfica sobre el uso del plástico como un nuevo material en fabricación de bloques de concreto para la industria de la construcción*. *Facultad De Ingeniería Y Computación Escuela Profesional De Ingeniería Industrial* [en línea], pp. 1-133. Disponible en: file:///C:/Users/hp/Downloads/GALINDO_GONZALES_GAB_REV.pdf.
- García y hernández, (2018). *Estudio del efecto en las propiedades mecánicas del concreto simple reforzado con fibras de tereftalato de Polietileno (Pet) y Polipropileno (Pp)*. *Universidad de Córdoba*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699. ISSN 1098-6596.
- Grandez, (2018). *Influencia de las fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas del concreto endurecido*, Lima. *Universidad Cesar Vallejo* [en línea], pp. 358. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25176>.

- Ingeniería Geotécnica Al máximo S.A.C- INGEOMAX, (2022). Ingeniería geotécnica al máximo SAC. [en línea], pp. 20-22. Disponible en: <https://compuempresa.com/info/ingeslab-cg-servicios-generales-sociedad-comercial-de-responsabilidad-limitada-20607947377>.
- Ingeslab CG Servicios GENERALES S.R.L. Laboratorio de mecánica de suelos y concreto, (2021). Ingeslab cg servicios generales sociedad comercial de responsabilidad limitada. *INGESLAB CG* [en línea], pp. 20-22. Disponible en: <https://compuempresa.com/info/ingeslab-cg-servicios-generales-sociedad-comercial-de-responsabilidad-limitada-20607947377>.
- Itamar et al., (2021). *Revisión sistemática de la literatura sobre la mejora de las propiedades mecánicas del hormigón con fibras de origen artificial-natural*. *Revista Ingeniería* [en línea], vol. 27, no. 2, pp. 1-16. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-750X2022000200201.
- Herrera, (2017). *Análisis De Agregados Gruesos Para La Fabricación De Pavimentos Rígidos*. En El Departamento De Quetzaltenango. ,
- Landa y Torres, (2020). Mejoramiento de suelos arcillosos en subrasante mediante el uso de cenizas volantes de bagazo de caña de azúcar y cal. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas* [en línea], pp. 180. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648864/LujanaC_I.pdf?sequence=3%0Ahttp://hdl.handle.net/10757/653974%0Ahttp://hdl.handle.net/10757/655600.
- Leire et al., (2021). *Índice De Valor Social Añadido: Una Propuesta Para Analizar La Eficiencia Hospitalaria*. *Gaceta Sanitaria*, vol. 35, no. 1, pp. 21-27. ISSN 02139111. DOI 10.1016/j.gaceta.2019.08.011.
- Magno et al., (2020). *Hormigón reforzado con vidrio molido para controlar grietas y fisuras por contracción plástica*. *Pro Sciences*, vol. 4, no. 31, pp. 31-41. DOI 10.29018/issn.2588-1000vol4iss31.2020pp31-41.
- Moreno et al., (2019). *Caracterización Mecánica de suelos*. *Ciencia Unemi*, vol. 12, no. 31, pp. 40-53. ISSN 1390-4272. DOI 10.29076/issn.2528-7737vol12iss31.2019pp40-53p.

- Nuñez, (2022). *Resistencia a la comprensión del concreto $f'c$ 175 kg/cm² con la adición de cascarilla entera y molida de Cafe. Universidad privada del norte* [en línea], Disponible en: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31599/Nuñez Becerra Yeltsin Alexander - Suarez Peña Germain Noe-Parcial.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31599/Nuñez%20Becerra%20Yeltsin%20Alexander%20-%20Suarez%20Peña%20Germain%20Noe-Parcial.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
- Ochoa, (2019). *Estudio experimental sobre la estabilizacion de una subrasante limo arcillosa con RCD - Concreto fino para aplicacion de pavimentos.* [en línea], pp. 5-10. Disponible en: [https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/5903/Estudio Experimental sobre la Estabilización de una Subrasante Limo Arcillosa...?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/5903/Estudio%20Experimental%20sobre%20la%20Estabilizaci3n%20de%20una%20Subrasante%20Limo%20Arcillosa...?sequence=1&isAllowed=y).
- Pinedo, (2019). *Estudio de resistencia a la comprensión del concreto $F'c=210$ kg/cm², con la adición de plástico reciclado (PET), en la ciudad de Tarapoto, 2018. Universidad Nacional de San Martin - Tarapoto* [en línea], pp. 112. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11458/3458>.
- Quinteros, (2018). *¿Es posible la justicia urbana en Chile? Análisis a la nueva institucionalidad en materia de mitigaciones y aportes al espacio público. Procesos Urbanos*, vol. 5, pp. 49-57. ISSN 2422-085X. DOI 10.21892/2422085x.409.
- Quisocala y Jacho, (2021). *Análisis de la resistencia a la comprensión del concreto 280kg/cm² con adición de fibras PET recicladas en Juliaca -Puno. Universidad César Vallejo* [en línea], pp. 0-87. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66061%0A>.
- Quispe y Rosales, (2020). *Evaluación de la resistencia a la comprensión de un concreto $f'c=175$ kg/cm² con adición de tereftalato de polietileno (PET), Moyobamba* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 0000000344128. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/2096/1/MXL122500.pdf>.

- Rojas et al., (2018). *Análisis comparativo de mezclas asfálticas modificadas con polimeros SBR y SBS con agregados provenientes de la cantera de Guayllabamba*. [en línea], pp. 1-16. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6471>.
- Romero et al., (2018). *Diseño de mezclas asfálticas en caliente modificadas con elastómero (caucho) y tereftalato de polietileno reciclados con ligante asfáltico AC-20*. *Artículos académicos - Carrera de Ingeniería Civil* [en línea], no. 1, pp. 8. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec:8080/handle/21000/9735>.
- Ruiz, (2021). *Aplicación de la bolsa de polietileno fundido reciclado en la estabilización de la subrasante de la provincia de Chupaca - Junín*. *Universidad Peruana Los Andes* [en línea], pp. 1-67. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/327>.
- Sampieri, (2014). *Metodología de la Investigación* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9781456223960. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.
- Sanchez, (2019). *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175\text{kg}/\text{Cm}^2$) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque*. "TESIS. ", pp. 1-91.
- Saucedo et al., (2021). *Uso de los agregados PET en la elaboración del concreto: Revisión de la literatura*. *Avances Investigación en Ingeniería* [en línea], vol. 18, no. 2, pp. 1-12. ISSN 1794-4953. DOI 10.18041/1794-4953/avances.2.6942. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/6942/6854>.
- Sinha et al., (2017). Rapid seismic vulnerability assessment of school buildings. *International Journal of Civil Engineering and Technology* [en línea], vol. 8, no. 2, pp. 547-557. ISSN 09766316. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53190522/IJCIET_08_02_057-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1662079973&Signature=CblELdwtWir6BE11aSWgcrxui~faEWoi46nKzKQRHMIPnsMKYSu81lx13xm2OkJy15ABaYBirDXHFbnveMwQt0XuXeTW2f17PLxqti05rhdp~YSRYOJvNf-YGJY1FNGzMf4VIKmjKsk.

ULATE, 2017. Estabilización de suelos y materiales granulares en caminos de bajo volumen de tránsito, empleando productos no tradicionales. *Universidad de Costa Rica* [en línea], vol. 8, no. 2, pp. 1-13. ISSN 0717-6910. Disponible en:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Boletin_Tecnico_ECV_2017.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE AUTOR

Yo, **Anthony Joseph Manuel Bazan Tantalean**, alumno de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Cesar Vallejo Sede Trujillo, declaró bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de investigación "Adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén 2022", son:

1. De mi autoría.
2. El presente trabajo de Investigación / tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Trujillo, 03/06/2022



Anthony Joseph Manuel Bazán Tantaleán

71477580

ANEXO 2
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE ASESOR

Yo, VILLAR QUIROZ, JOSUALDO CARLOS, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo revisor del Trabajo de Investigación titulada:

“Adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén, 2022”, de la estudiante Anthony Joseph Manuel Bazan Tantalean, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reportaje de similitud del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias encontradas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad ocultamiento u omisión tanto de los documentos como la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes en la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, junio del 2022



.....
Villar Quiroz Josualdo Carlos

DNI: 40132759

ANEXO 3

Tabla 12. Matriz de operacionalización de Variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--|--|---|--|--|--------------------|
| <p>Variable Independiente:</p> <p>Fibras PET</p> | Cantidad de material de fibras PET que será agregado a la mezcla de concreto. | Un proceso que involucra materia prima PET en la elaboración de concreto. | | <p>0.05 %</p> <p>0.10 %</p> <p>0.20 %</p> | Razón |
| <p>Variable Dependiente:</p> <p>Resistencia a la compresión</p> | Es un concreto simple con una gran parte de este tipo de concreto es usado para la construcción de edificaciones pequeñas y mediana altura las cuales se van creando día a día | Las probetas a realizar serán sometidas a tres ensayos distintos, en cada uno de estos las probetas estarán compuestas por una adición de fibras PET. Además del concreto patrón. El concreto será evaluado a los 7, 14 y 28 días usando F'c = 210 kg/cm2 | Diseño de mezclas | <p>Análisis de agregados</p> <p>Diseño mezclas ACI 211</p> | Razón |
| | | | Carga sobre área | Resistencia en Kg/cm2 | Razón |
| | | | Influencia sobre la resistencia | % de incremento de resistencia | Razón |

Tabla 13. Matriz de Clasificación de variable

| CLASIFICACIÓN | | | | | |
|------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| VARIABLES | RELACIÓN | NATURALEZA | ESCALA DE MEDICIÓN | DIMENSIÓN | FORMA DE MEDICIÓN |
| Adición de fibras PET | Independiente | Cuantitativa continua | Razón | Adimensional | Directa |
| Resistencia compresión | Dependiente | Cuantitativa continua | Razón | Bidimensional | Indirecta |

Tabla 14. Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---|--|---|---------------------------------|---|--------------------|
| Variable Independiente: Fibras PET | Cantidad de material de fibras PET que será agregado a la mezcla de concreto | Un proceso que involucra materia prima PET en la elaboración de concreto. | | 0.05 % 0.10 % 0.20 % | Razón |
| Variable Dependiente: Resistencia a la compresión | Es un concreto simple con una gran parte de este tipo de concreto es usado para la construcción de edificaciones pequeñas y mediana altura las cuales se van creando día a día | Las probetas a realizar serán sometidas a tres ensayos distintos, en cada uno de estos las probetas estarán compuestas por una adición de fibras PET. Además del concreto patrón. El concreto será evaluado a los 7, 14 y 28 días usando $F'c = 210$ kg/cm ² | Diseño de mezclas | Análisis de agregados Diseño mezclas ACI 211 | Razón |
| | | | Carga sobre área | Resistencia en Kg/cm ² | Razón |
| | | | Influencia sobre la resistencia | % de incremento de resistencia | Razón |

ANEXO 4
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1.1. Análisis de los agregados utilizados

Los resultados del análisis de los agregados se muestran resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 15. Resumen del análisis de agregados

| Nº | Ensayo realizado | Resultado | | Unidad |
|----|--|-----------|---------|--------------------|
| | | A. grueso | A. fino | |
| 1 | Tamaño máximo nominal | 3/4 | | Pulgada |
| 2 | Módulo de finura | 7.48 | 2.81 | |
| 3 | Contenido de humedad | 1.17 | 4.11 | % |
| 4 | Peso específico de masa | 2.71 | 2.64 | g.cm ⁻³ |
| 5 | Peso unitario suelto seco | 1532 | 1403 | Kg.m ⁻³ |
| 6 | Peso unitario compactado seco | 1715 | 1523 | Kg.m ⁻³ |
| 7 | Absorción | 0.60 | 2.00 | % |
| 8 | Abrasión los ángeles | 26.04 | ----- | % |
| 9 | Material fino que pasa la malla N° 200 | 6.91 | 2.20 | % |

4.1.2. Diseño de mezcla según tratamiento

Los requerimientos de materiales según el diseño de mezclas se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 16. Requerimiento de materiales para el patrón o testigo

| MATERIALES | POR m3 | Para ensayo |
|-----------------|--------|-------------|
| Cemento | 380 | 72.524 |
| Agregado grueso | 857 | 163.560 |
| Agregado fino | 847 | 161.652 |
| Agua | 194 | 37.025 |
| | | |

Tabla 17. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-1

| MATERIALES | Kg /m3 | Para ensayo |
|---------------------------|---------------|--------------------|
| Cemento | 380 | 72.524 |
| Agregado grueso | 857 | 163.560 |
| Agregado fino | 847 | 161.652 |
| Agua | 194 | 37.025 |
| Fibra PET | 0.179 | 0.034 |
| Superplastificante | 2.24 | 0.428 |

Tabla 18. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-2


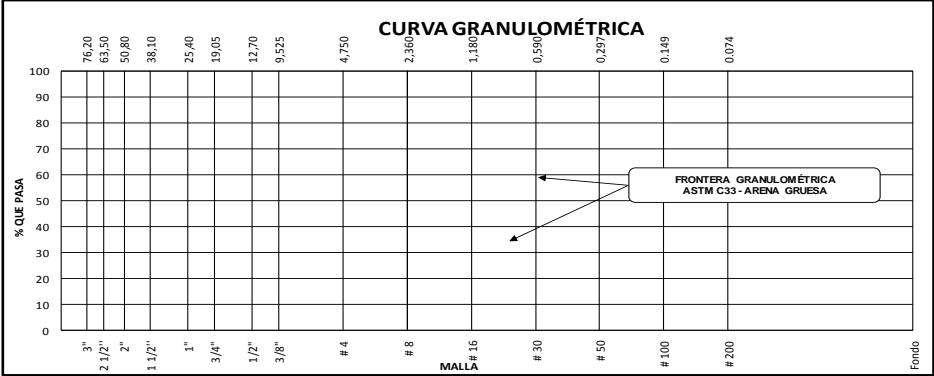
| MATERIALES | Kg /m3 | Para ensayo |
|---------------------------|---------------|--------------------|
| Cemento | 380 | 72.524 |
| Agregado grueso | 857 | 163.560 |
| Agregado fino | 847 | 161.652 |
| Agua | 194 | 37.025 |
| Fibra PET | 0.358 | 0.068 |
| Superplastificante | 2.24 | 0.428 |

Tabla 19. Requerimiento de materiales para el tratamiento T-3

| MATERIALES | Kg /m3 | Para ensayo |
|---------------------------|---------------|--------------------|
| Cemento | 380 | 72.524 |
| Agregado grueso | 857 | 163.560 |
| Agregado fino | 847 | 161.652 |
| Agua | 194 | 37.025 |
| Fibra PET | 0.716 | 0.137 |
| Superplastificante | 2.24 | 0.428 |

ANEXO 5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 5.1. Ficha 01. Análisis granulométrico del agregado grueso y fino.

|  | *NOMBRE DEL LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN* | RUC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----|-----------|--|--|--|--|--|--------|----------|--|--|--|--|--|----|----------|--|--|--|--|--|--------|----------|--|--|--|--|--|----|----------|--|--|--|--|--|--------|----------|--|--|--|--|--|----|----------|--|--|--|--|--|------|----------|--|--|--|--|--|------|----------|--|--|--|--|--|------|---------|--|--|--|--|--|-----|---------|--|--|--|--|--|-----|---------|--|--|--|--|--|------|---------|--|--|--|--|--|------|--------|--|--|--|--|--|------|--------|--|--|--|--|--|-------|--------|--|--|--|--|--|-------|---|--|--|--|--|--|
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 | INDECOPI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PAGINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA: | *LLENAR DATOS SEGÚN CORRESPONDA* | REGISTRO N°: MUESTREADO POR : ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Malla</th> <th style="width: 15%;">Peso Retenido g</th> <th style="width: 15%;">% Parcial Retenido</th> <th style="width: 15%;">% Acumulado Retenido</th> <th style="width: 15%;">% Acumulado que pasa</th> <th style="width: 15%;">ASTM "LIM INF"</th> <th style="width: 15%;">ASTM "LIM SUP"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 1/2"</td><td>90.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3"</td><td>75.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>63.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.50 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.00 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.50 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.50 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 4</td><td>4.75 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 8</td><td>2.36 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 16</td><td>1.18 mm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 30</td><td>600 µm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 50</td><td>300 µm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td># 100</td><td>150 µm</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | | | Malla | Peso Retenido g | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" | 4" | 100.00 mm | | | | | | 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | | 3" | 75.00 mm | | | | | | 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | | 2" | 50.00 mm | | | | | | 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | | 1" | 25.00 mm | | | | | | 3/4" | 19.00 mm | | | | | | 1/2" | 12.50 mm | | | | | | 3/8" | 9.50 mm | | | | | | # 4 | 4.75 mm | | | | | | # 8 | 2.36 mm | | | | | | # 16 | 1.18 mm | | | | | | # 30 | 600 µm | | | | | | # 50 | 300 µm | | | | | | # 100 | 150 µm | | | | | | Fondo | - | | | | | |
| Malla | Peso Retenido g | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4" | 100.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3" | 75.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2" | 50.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1" | 25.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/4" | 19.00 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1/2" | 12.50 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/8" | 9.50 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 4 | 4.75 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 8 | 2.36 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 16 | 1.18 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 30 | 600 µm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 50 | 300 µm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| # 100 | 150 µm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fondo | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MF TMN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CURVA GRANULOMÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTROS DATOS IMPORTANTES | | CONTACTO DEL LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



"NOMBRE DEL LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN"

RUC

INDECOPI

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

FECHA

PAGINA

DATOS DEL MUESTREO

PROYECTO:

UBICACIÓN:

SOLICITANTE:

CANTERA:

"LLENAR LOS DATOS SEGÚN CORRESPONDA"

REGISTRO N°:

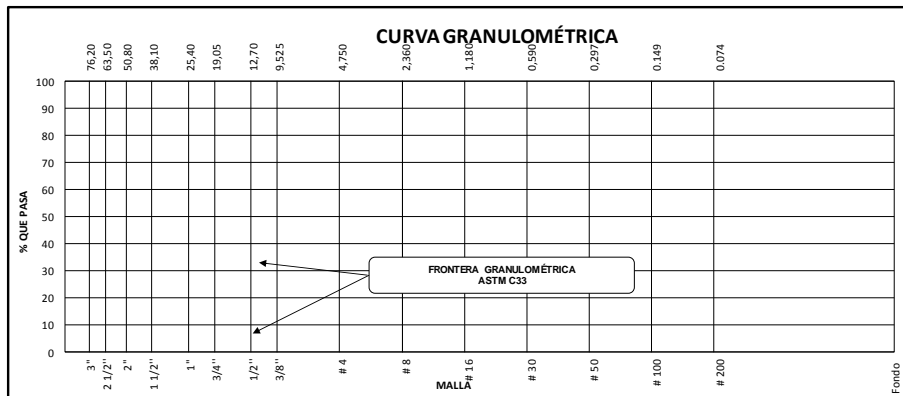
MUESTREADO POR :

ENSAYADO POR:

FECHA DE ENSAYO:

| AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56 | | | | | | |
|--|-----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| Malla | Peso Retenido g | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" |
| 4" | 100.00 mm | | | | | |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | |
| 3" | 75.00 mm | | | | | |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | |
| 2" | 50.00 mm | | | | | |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | |
| 1" | 25.00 mm | | | | | |
| 3/4" | 19.00 mm | | | | | |
| 1/2" | 12.50 mm | | | | | |
| 3/8" | 9.50 mm | | | | | |
| # 4 | 4.75 mm | | | | | |
| # 8 | 2.36 mm | | | | | |
| # 16 | 1.18 mm | | | | | |
| # 30 | 600 µm | | | | | |
| # 50 | 300 µm | | | | | |
| # 100 | 150 µm | | | | | |
| Fondo | - | | | | | |

MF
TMN




OBSERVACIONES


"UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTROS DATOS IMPORTANTES"

"CONTACTO DEL LABORATORIO"


Anexo 5.2. Ficha 02. Contenido de humedad de los agregados

|  | "NOMBRE DEL LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN" | RUC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|---|---------|-------|---------|---|---------------------|---|--|--|---|--------------------------------------|---|--|---|------------------------------------|---|--|---|-----------------------------|---|--|--|--|
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | INDECOPI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PAGINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA: | "LLENAR DATOS SEGÚN CORRESPONDA" | | REGISTRO N° MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>UND.</th> <th>DATOS</th> <th>CANTERA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso del Recipiente</td> <td>g</td> <td></td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso del Recipiente + muestra húmeda</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso del Recipiente + muestra seca</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD</td> <td>%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | ITEM | DESCRIPCION | UND. | DATOS | CANTERA | 1 | Peso del Recipiente | g | | | 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UND. | DATOS | CANTERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Peso del Recipiente | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>UND.</th> <th>DATOS</th> <th>CANTERA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Peso del Recipiente</td> <td>g</td> <td></td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Peso del Recipiente + muestra húmeda</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Peso del Recipiente + muestra seca</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CONTENIDO DE HUMEDAD</td> <td>%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | ITEM | DESCRIPCION | UND. | DATOS | CANTERA | 1 | Peso del Recipiente | g | | | 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UND. | DATOS | CANTERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Peso del Recipiente | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTROS DATOS IMPORTANTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTACTO DEL LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 5.3. Ficha 03. Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados

|  | "NOMBRE DEL LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN" | RUC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|---|-----------------|--------------------------------|---|---|--|---|---------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|--|-----------------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15 | INDECOPI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL MUESTREO | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PAGINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA: | "LLENAR LOS DATOS SEGÚN CORRESPONDA" | REGISTRO N° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | MUESTREADO POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ENSAYADO POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | FECHA DE ENSAYO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA</th> <th>1</th> <th>2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Masa secada al horno (OD)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Masa de picnómetro con agua hasta la marca</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Masa de picnómetro con agua + muestra sss</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Masa saturada con superficie seca (SSS)</td> <td></td> <td></td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">% Absorción</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | ITEM | DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA | 1 | 2 | | A | Masa secada al horno (OD) | | | | B | Masa de picnómetro con agua hasta la marca | | | | C | Masa de picnómetro con agua + muestra sss | | | | S | Masa saturada con superficie seca (SSS) | | | PROMEDIO | Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD) | | | | | Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD) | | | | | Densidad Relativa aparente (Gravedad específica) | | | | | % Absorción | | | | |
| ITEM | DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | Masa secada al horno (OD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Masa de picnómetro con agua hasta la marca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | Masa de picnómetro con agua + muestra sss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | Masa saturada con superficie seca (SSS) | | | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Densidad Relativa aparente (Gravedad específica) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % Absorción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA <input type="checkbox"/> Secado al horno <input checked="" type="checkbox"/> Desde su Humedad Natural | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTROS DATOS IMPORTANTES</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>CONTACTO DEL LABORATORIO</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 5.4. Ficha 04. Ensayo de peso unitario seco compactado y seco sin compactar de los agregados

|  | "LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN" | RUC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--------------------------------|--|--|--|--|--------|-----|---|---|---|---------------------------|-----|--|--|--|---------------|-----|--|--|--|--------------------------|-----|--|--|--|-------------------|-----------------|--|--|--|----------------------|-------------------|--|--|--|----------|--|-------------------|--|--|------------------------------------|--|--|--|--|--------|-----|---|---|---|---------------------------|-----|--|--|--|---------------|-----|--|--|--|------------------------------|-----|--|--|--|-------------------|-----------------|--|--|--|--------------------------|-------------------|--|--|--|----------|--|-------------------|--|--|
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97 | INDECOPI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PAGINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: UBICACIÓN: SOLICITANTE: CANTERA: | "LLENAR DATOS SEGÚN CORRESPONDA" | REGISTRO N° MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29</th> </tr> <tr> <th>ENSAYO</th> <th>UND</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL MATERIAL + MOLDE</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL MATERIAL SUELTO</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE</td> <td>cm³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO SUELTO</td> <td>Kg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Kg/M³</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29</th> </tr> <tr> <th>ENSAYO</th> <th>UND</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO DEL MATERIAL + MOLDE</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DE MOLDE</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO DEL MATERIAL COMPACTADO</td> <td>gr.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DEL MOLDE</td> <td>cm³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO UNITARIO COMPACTADO</td> <td>Kg/m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Kg/M³</td> </tr> </tbody> </table> | | | | PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29 | | | | | ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 | PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | | PESO DE MOLDE | gr. | | | | PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | | | | VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | | PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | | | PROMEDIO | | Kg/M ³ | | | PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29 | | | | | ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 | PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | | PESO DE MOLDE | gr. | | | | PESO DEL MATERIAL COMPACTADO | gr. | | | | VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | | PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m ³ | | | | PROMEDIO | | Kg/M ³ | | |
| PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO | | Kg/M ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DE MOLDE | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO DEL MATERIAL COMPACTADO | gr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO | | Kg/M ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTROS DATOS IMPORTANTES" | | CONTACTOS DEL LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



NOMBRE DEL LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN

RUC

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA
PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
ASTM C29-97

INDECOPI

FECHA

PÁGINA

DATOS DEL MUESTREO

PROYECTO:

UBICACIÓN:

SOLICITANTE:

CANTERA:

AGREGAR DATOS SEGÚN CORRESPONDA

REGISTRO N°

MUESTREADO POR:

ENSAYADO POR:

FECHA DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29

| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | |
| PESO DE MOLDE | gr. | | | |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | | |
| PROMEDIO | | Kg/M ³ | | |

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29

| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | | | |
| PESO DE MOLDE | gr. | | | |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | | | |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | | | |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | | |
| PROMEDIO | | Kg/M ³ | | |

OBSERVACIONES

UBICACIÓN DEL LABORATORIO Y OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

CONTACTO DEL LABORATORIO

Anexo 5.5. Diseño de mezcla de concreto

DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO POR EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DE LA ACI

PROPIEDADES DE CONCRETO

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| CONSISTENCIA: | <input type="text"/> |
| RESISTENCIA A LOS 28 DIAS: | <input type="text"/> |
| CONTENIDO DE AIRE: | <input type="text"/> |
| FACTOR DE SEGURIDAD: | <input type="text"/> |
| EXPOSICIÓN A LOS SULFATOS: | DESPRECIABLE |
| PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (gr/cm3): | 3.15 |
| DESVIACIÓN STANDAR (kg.f/cm2): | <input type="text"/> |

RESULTADOS DEL LABORATORIO

| | FINO | GRUESO |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| PESO ESPECIFICO DE LA MASA (gr/cm3): | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ABSORCIÓN (%): | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%): | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MÓDULO DE FINEZA: | <input type="text"/> | --- |
| TAMAÑO MAXIMO NOMINAL: | --- | <input type="text"/> |
| PESO UNITARIO COMPACTADO (Kg/m3): | --- | <input type="text"/> |
| PESO UNITARIO SUELTO (Kg/m3): | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

RESULTADO

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| RESISTENCIA PROMEDIO (kg.f/cm2) | <input type="text"/> |
| ASENTAMIENTO: | <input type="text"/> |
| VOLUMEN UNITARIO DE AGUA (lt/m3): | <input type="text"/> |
| CONTENIDO DE AIRE (%): | <input type="text"/> |
| RELACIÓN AGUA - CEMENTO: | <input type="text"/> |
| CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO: | <input type="text"/> |

VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES

| | | |
|-----------------|----------------------|------------------------------------|
| CEMENTO (m3): | <input type="text"/> | ENTONCES DETERMINAMOS EL A. FINO |
| AIRE (m3): | <input type="text"/> | |
| AGUA (m3): | <input type="text"/> | |
| A. GRUESO (m3): | <input type="text"/> | |
| SUMATORIA: | <input type="text"/> | |
| | | A. FINO (m3): 1 - SUMATORIA |
| | | A. FINO (m3): <input type="text"/> |

PESO DE DISEÑO DE LOS MATERIALES

| | |
|---------------------|----------------------|
| CEMENTO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| A. FINO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| A. GRUESO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| AGUA (Lt/m3): | <input type="text"/> |

CORRECCIÓN POR HUMEDAD

| | |
|---------------------|----------------------|
| CEMENTO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| A. FINO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| A. GRUESO (kg/m3): | <input type="text"/> |
| AGUA (Lt/m3): | <input type="text"/> |

VOLUMEN EN OBRA

| | |
|-------------------|----------------------|
| CEMENTO (pies): | <input type="text"/> |
| A. FINO (pies): | <input type="text"/> |
| A. GRUESO (pies): | <input type="text"/> |
| AGUA (Lt/m3): | <input type="text"/> |

PROPORCIÓN

| | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|----------|
| EN PESO: | : | : | : | / | |
| EN VOLUMEN: | : | : | : | / | Lt/bolsa |


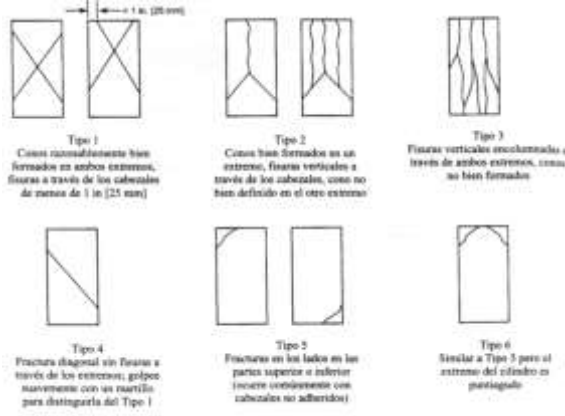
POR m3:

| CEMENTO (Bolsas) | A. FINO (m3) | A. GRUESO (m3) | AGUA (m3) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Anexo 5.6. Diseño de mezcla con adición de fibras PET según tratamientos


| | | | | |
|---|--------|------------------------------------|--|--|
| 1. Diseño mezcla para testigo o patrón | | | | |
| MATERIALES | Kg /m3 | Kg/Ensayo | | |
| Cemento | | | | |
| Agregado grueso | | | | |
| Agregado fino | | | | |
| Agua | | | | |
| 2. Diseño mezcla para tratamientos | | | | |
| MATERIALES | Kg /m3 | Kg/Ensayo | | |
| Cemento | | | | |
| Agregado grueso | | | | |
| Agregado fino | | | | |
| Agua | | | | |
| Fibra metálica | | | | |
| Fibra PET | | | | |
| Superplastificante | | | | |
| 3. volumen de concreto requerido para ensayos | | | | |
| Probetas para ensayos a la compresión | | | | |
| diámetro probeta | | m | | |
| altura probeta | | m | | |
| volumen probeta | | m ³ | | |
| Nº probetas | | | | |
| volumen total comp. | | m³ | | |
| Probetas para ensayos a la flexión | | | | |
| largo probeta | | m | | |
| ancho probeta | | m | | |
| altura probeta | | m | | |
| volumen probeta | | m ³ | | |
| Nº probetas | | | | |
| volumen total flexi. | | m³ | | |
| volumen total de concreto requerido para ensayos | | m³ | | |
| 4. Dosificación de aditivos según Ficha Técnica | | | | |
| fibra metálica | | kg por metro cúbico de concreto | | |
| fibra PET | | gramos por bolsa de cemento | | |
| superplastificante | | % con respecto al peso del cemento | | |

Anexo 5.7. Resistencia a la compresión del concreto

|  | "NOMBRE LABORATORIO DONDE SE LLEVA A CABO LA EVALUACIÓN" | | | | | | RUC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------|---------------|----------------|--|-----------------------|----------------------------------|----------------|-----|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|--|---------------------------------------|--|--|-------------|-------------|---|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|--|-------|-------|--------|
| | | | | | | | INDECOPI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | | | | | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PAGINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | : "AGREGAR DATOS SEGÚN CORRESPONDA" | | | | | | REGISTRO N°: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | MUESTREADO POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ENSAYADO POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | FECHA DE ENSAYO: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F'c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | Kg/cm ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | <p>8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:</p> <table border="1"> <tr> <td>L/D</td> <td>1.75</td> <td>1.50</td> <td>1.25</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Factor</td> <td>0.96</td> <td>0.96</td> <td>0.92</td> <td>0.87</td> </tr> </table> <p>Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.</p> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: ASTM C39</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Coefficient of Variation^a</th> <th colspan="2">Acceptable Range^a of Individual Cylinder Strengths</th> </tr> <tr> <th>2 cylinders</th> <th>3 cylinders</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions</td> <td>2.4 %</td> <td>6.6 %</td> <td>7.8 %</td> </tr> <tr> <td>Field conditions</td> <td>2.9 %</td> <td>8.0 %</td> <td>9.5 %</td> </tr> <tr> <td>4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions</td> <td>3.2 %</td> <td>9.0 %</td> <td>10.6 %</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><i>Fuente: ASTM C39</i></p> | | | | L/D | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 | Factor | 0.96 | 0.96 | 0.92 | 0.87 | | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths | | 2 cylinders | 3 cylinders | 8 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % | Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % | 4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |
| L/D | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Factor | 0.96 | 0.96 | 0.92 | 0.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 cylinders | 3 cylinders | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIG. 3 Esquema de los Modos de Fractura Típicos <i>Fuente: ASTM C39</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "UBICACIÓN DEL LABOARTORIO Y OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE" | | | | | | CONTACTO DEL LABORATORIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 5.8. Instrumentos de recolección de datos llenos con la información generada en la investigación

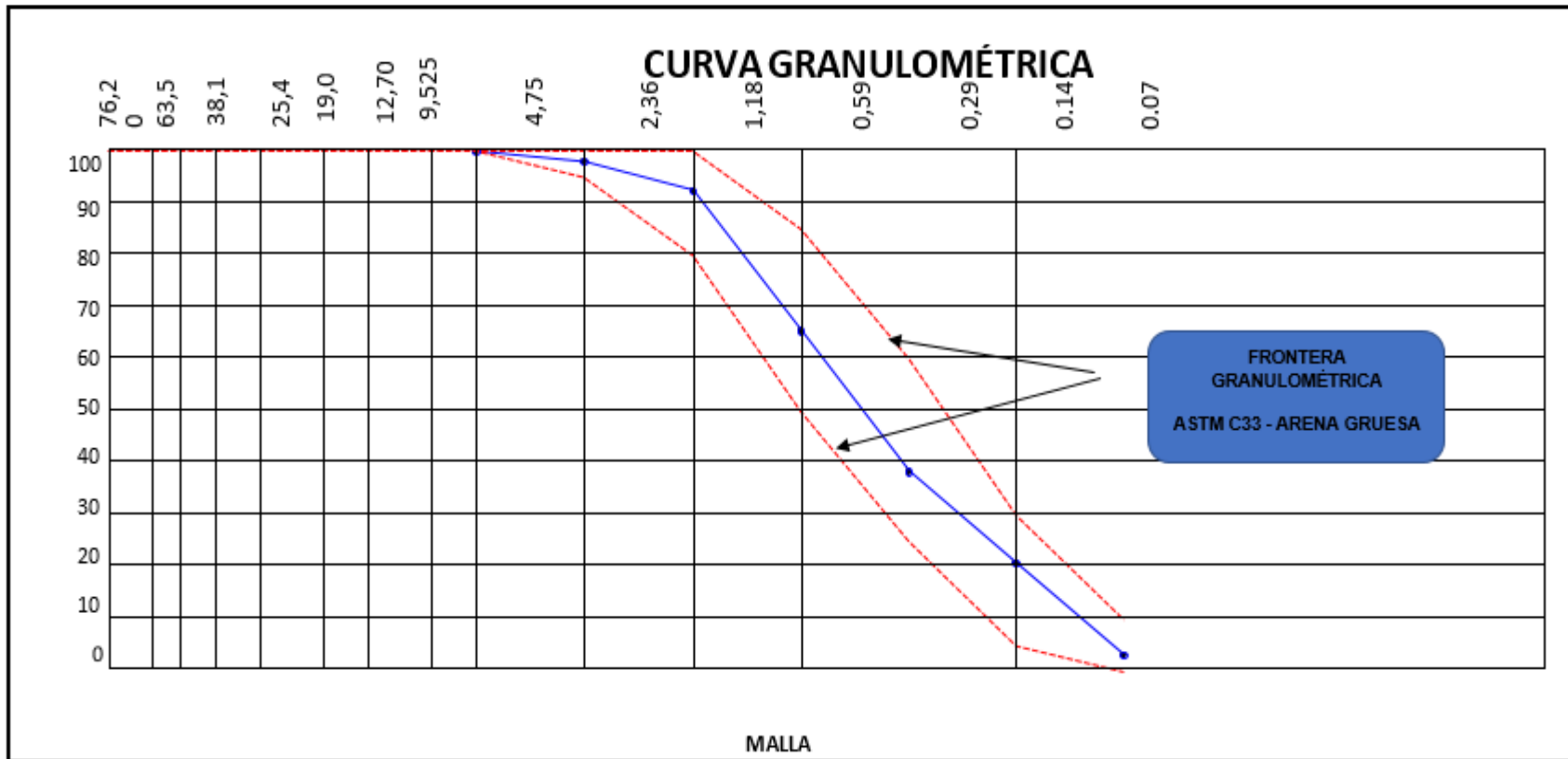
Anexo 5. 8.1. Ficha 01. Análisis granulométrico del agregado grueso y fino.

| | | | |
|---|--|----------|--|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 00116277 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 | FECHA | Mar-22 |
| | | PAGINA | 1 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANtera: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | | REGISTRO N°: LSP22 - DM - 099 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - |

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18

- ARENA GRUESA


| Malla | | Peso Retenido | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" |
|--------|-----------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| 4" | 100.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3" | 75.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2" | 50.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1" | 25.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.50 mm | | | | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| # 4 | 4.75 mm | 19.5 | 1.97 | 1.97 | 98.03 | 95.00 | 100.00 |
| # 8 | 2.36 mm | 55.0 | 5.55 | 7.51 | 92.49 | 80.00 | 100.00 |
| # 16 | 1.18 mm | 266.4 | 26.86 | 34.37 | 65.63 | 50.00 | 85.00 |
| # 30 | 600 µm | 268.3 | 27.05 | 61.42 | 38.58 | 25.00 | 60.00 |
| # 50 | 300 µm | 175.2 | 17.66 | 79.09 | 20.91 | 5.00 | 30.00 |
| # 100 | 150 µm | 175.2 | 17.66 | 96.75 | 3.25 | 0.00 | 10.00 |
| Fondo | - | 32.2 | 3.25 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | M | 2.8 |
| | | | | | | F | 1 |
| | | | | | | TMN | --- |



| | |
|----------------------|---|
| OBSERVACIONES | LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO |
|----------------------|---|

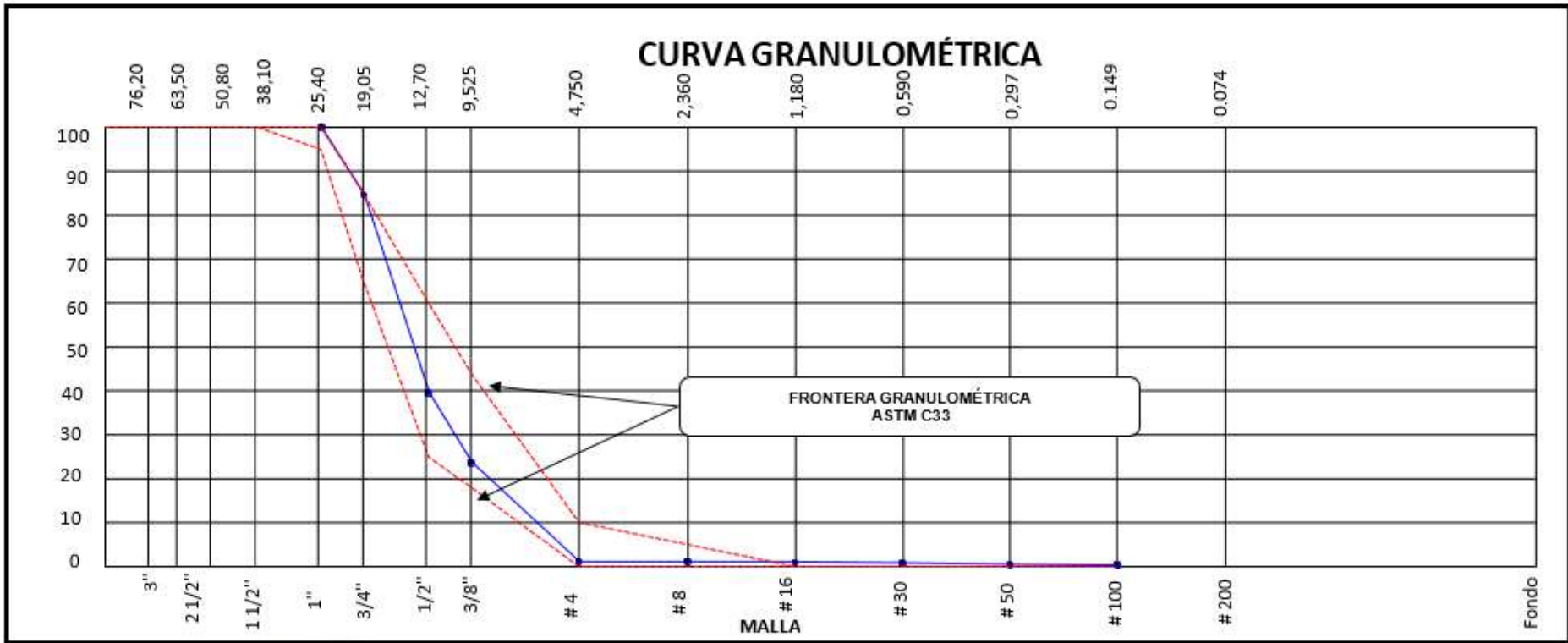
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhenattan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

| | | | |
|--|--|----------|---|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 00116277 |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136 | FECHA | Mar-22 |
| | | PAGINA | 2 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | | REGISTRO N°: LSP22 - DM - 099 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - 2022 |

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57

| Malla | | Peso Retenidog | % Parcial Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado que pasa | ASTM "LIM INF" | ASTM "LIM SUP" |
|--------|-----------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| 4" | 100.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3 1/2" | 90.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 3" | 75.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 2" | 50.00 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 37.50 mm | | | | | 100.00 | 100.00 |
| 1" | 25.00 mm | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 95.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.00 mm | 1421.0 | 15.27 | 15.27 | 84.73 | 65.00 | 85.00 |
| 1/2" | 12.50 mm | 4213.0 | 45.27 | 60.54 | 39.46 | 25.00 | 60.00 |
| 3/8" | 9.50 mm | 1469.4 | 15.79 | 76.33 | 23.67 | 18.00 | 44.00 |
| # 4 | 4.75 mm | 2108.0 | 22.65 | 98.98 | 1.02 | 0.00 | 10.00 |
| # 8 | 2.36 mm | 2.0 | 0.02 | 99.01 | 0.99 | 0.00 | 5.00 |
| # 16 | 1.18 mm | 2.1 | 0.02 | 99.03 | 0.97 | 0.00 | 0.00 |
| # 30 | 600 µm | 15.3 | 0.16 | 99.19 | 0.81 | 0.00 | 0.00 |
| # 50 | 300 µm | 36.5 | 0.39 | 99.59 | 0.41 | 0.00 | 0.00 |
| # 100 | 150 µm | 15.6 | 0.17 | 99.75 | 0.25 | 0.00 | 0.00 |
| Fondo | - | 23.0 | 0.25 | 100.00 | 0.00 | - | - |
| | | | | | | M | 7.48 |
| | | | | | | F | |
| | | | | | | TMN | Nº 3/4" |



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Signature]
Donatán J. Herrera Barahona
INGENIERO LABORATORISTA


OBSERVACIONES

LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO Nº56

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[Signature]
Jesús Ángel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

Anexo 4.9.2. Ficha 02. Contenido de humedad de los agregados

| | | | |
|---|---|--|--------------|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19 | INDECOPI | 00116277 |
| | | FECHA | MARZO - 2022 |
| | | PAGINA | 3 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEANJOSECITO | REGISTRO N° LSP22 - DM - 099 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - 2022 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

| ITEM | DESCRIPCION | UN D. | DATOS | CANTER A |
|------|--------------------------------------|-------|-------------|----------------------|
| 1 | Peso del Recipiente | g | 155.0 | JOSECIT O |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | 2158.0 | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | 2134.9 | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 1.17 | |

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO


| ITEM | DESCRIPCION | UN D. | DATOS | CANTER A |
|------|--------------------------------------|-------|-------------|----------------------|
| 1 | Peso del Recipiente | g | 134.0 | JOSECIT O |
| 2 | Peso del Recipiente + muestra húmeda | g | 1630.0 | |
| 3 | Peso del Recipiente + muestra seca | g | 1570.9 | |
| 4 | CONTENIDO DE HUMEDAD | % | 4.11 | |

| | |
|----------------------|--|
| OBSERVACIONES | |
|----------------------|--|


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Juan Carlos Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jennifer Kumbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 4.9.3. Ficha 03. Ensayo de gravedad específica y absorción de los agregados

| | | | |
|---|---|-----------------|--|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA(GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINOASTM C128-15 | INDECOPI | 00116277 |
| | | FECHA | MARZO - 2022 |
| | | PAGINA | 6 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCAANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | | REGISTRO N° LSP22 - DM - 099 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - 2022 |

| ITEM | DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA | 1 | 2 | |
|---|--|--------|--------|-----------------|
| A | Masa secada al horno (OD) | 490.3 | 489.8 | |
| B | Masa de picnómetro con agua hasta la marca | 902.3 | 903.4 | |
| C | Masa de picnómetro con agua + muestra sss | 1218.0 | 1217.0 | |
| S | Masa saturada con superficie seca (SSS) | 500.0 | 500.0 | PROMEDIO |
| Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD) | | 2.66 | 2.63 | 2.64 |
| Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD) | | 2.71 | 2.68 | 2.70 |
| Densidad Relativa aparente (Gravedad específica) | | 2.81 | 2.78 | 2.79 |
| % Absorción | | 2.0 | 2.1 | 2.0 |

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Secado al horno
- Desde su Humedad Natural


OBSERVACIONES

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Jhonatan José Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Jennifer Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

| | | | |
|---|--|----------|--|
|  | <p style="text-align: center;">LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p> | RUC | 20604546231 |
| | <p style="text-align: center;">MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15</p> | INDECOPI | 00116277 |
| | | FECHA | MARZO - 2022 |
| | | PAGINA | 7 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | <p>"ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022"</p> <p>DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA</p> <p>ANTHONY JOSEPH MANUEL</p> <p>BAZÁN TANTALEANJOSECITO</p> | | REGISTRO N° LSP22 - DM - 099 MUESTREO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - 2022 |

| DATOS / N° DE PRUEBA | | 1 | 2 |
|----------------------|--|--------|--------|
| A | Masa de la muestra seca en el horn ^{horno} | 5000.0 | 5000.0 |
| B | Masa de la muestra al aire SSD | 5035.0 | 5027.0 |
| C | Masa de la muestra sumergida | 3185.0 | 3190.0 |

| RESULTADOS | 1 | 2 | PROMEDIO |
|--|-------|-------|-------------|
| Densidad Relativa (Gravedad específica OD) | 2.703 | 2.722 | 2.71 |
| Densidad Relativa (Gravedad específica SSD) | 2.722 | 2.737 | 2.73 |
| Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica) | 2.755 | 2.762 | 2.76 |
| Absorción (%) | 0.7 | 0.5 | 0.6 |

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA


- Secado al horno
- Desde su Humedad Natural

| |
|---------------|
| OBSERVACIONES |
|---------------|

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonatan José Herrera Barahona
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jennifer Kumbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

Anexo 4.9.4. Ficha 04. Ensayo de peso unitario seco compactado y seco sin compactar de los agregados

| | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO ASTM C29-97 | INDECOPI | 00116277 |
| | | FECHA | MARZO - 2022 |
| | | PAGINA | 8 de 9 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | REGISTRO N° P22 - DM - 099 MUESTREADO POR: LICITANTE ENSAYADO POR: .B. FECHA DE ENSAYO: ARZO - 2022 | LS SO J.H M |

| PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29 | | | | |
|--------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | 19539 | 19535 | 19540 |
| PESO DE MOLDE | gr. | 5335 | 5335 | 5335 |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | 14204 | 14200 | 14205 |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm3 | 9268 | 9268 | 9268 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m3 | 1533 | 1532 | 1533 |
| PROMEDIO | 1532 Kg/M3 | | | |

| PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29 | | | | |
|------------------------------------|-----|-------|-------|-------|
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | 21390 | 21230 | 21057 |
| PESO DE MOLDE | gr. | 5335 | 5335 | 5335 |
| PESO DEL MATERIAL COMPACTADO | gr. | 16055 | 15895 | 15722 |

| | | | |
|--|---|----------|--------------|
|  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARAPESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO A STM C29-97 | INDECOPI | 00116277 |
| | | FECHA | MARZO - 2022 |
| | | PAGINA | 9 de 9 |

| DATOS DEL MUESTREO | | |
|--|---|---|
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZAN TANTALEAN JOSECITO | REGISTRO N° LSP22 - DM - 099 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: J.H.B. FECHA DE ENSAYO: MARZO - 2022 |

| | |
|---------------|--|
| OBSERVACIONES | |
|---------------|--|


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan Torres Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jennifer Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

| PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29 | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|------|------|
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | 6120 | 6105 | 6140 |
| PESO DE MOLDE | gr. | 2337 | 2337 | 2337 |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | 3783 | 3768 | 3803 |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | 2697 | 2697 | 2697 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/ m ³ | 1403 | 1397 | 1410 |
| PROMEDIO | | 1403 Kg/M ³ | | |

| PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29 | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------|------|
| ENSAYO | UND | 1 | 2 | 3 |
| PESO DEL MATERIAL + MOLDE | gr. | 6420 | 6435 | 6478 |
| PESO DE MOLDE | gr. | 2337 | 2337 | 2337 |
| PESO DEL MATERIAL SUELTO | gr. | 4083 | 4098 | 4141 |
| VOLUMEN DEL MOLDE | cm ³ | 2697 | 2697 | 2697 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/ m ³ | 1514 | 1519 | 1535 |
| PROMEDIO | | 1523 Kg/M ³ | | |

| | |
|---------------|--|
| OBSERVACIONES | |
|---------------|--|


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan May Estrada Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenker Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 5.8.5. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

| | | | | |
|---------|------------------|-------|--------------|-----------|
| INFORME | LSP22 – DM - 099 | FECHA | MARZO - 2022 | TANTALEAN |
|---------|------------------|-------|--------------|-----------|

**INFORME
TÉCNICO $f'c =$
210 KG/CM²**

BACHILLER: : ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN
TESIS: : "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022"
 CANTERA DE AGREGADO FINO : JOSECITO
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO : JOSECITO

*DISEÑO DE MEZCLA
DE CONCRETO*

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

| | | | |
|------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| 1.1. | <u>AGREGADO FINO</u> | : | ARENA |
| | PESO ESPECIFICO DE MASA | : | 2.64 gr/cm ³ |
| | PESO UNITARIO SUELTO SECO | : | 1403 Kg/m ³ |
| | PESO UNITARIO SECO COMPACTADO | : | 1523 Kg/m ³ |
| | HUMEDAD NATURAL | : | 4.11 % |
| | ABSORCION | : | 2.0 % |
| | MODULO DE FINURA (Mf) | : | 2.81 |
| | MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200 | : | 2.20 % |
| 1.2. | <u>AGREGADO GRUESO</u> | : | PIEDRA |
| | PERFIL | : | ANGULAR Y SUB ANGULAR |
| | TAMAÑO MAXIMO NOMINAL | : | 1/2" |
| | PESO ESPECIFICO DE MASA | : | 2.71 gr/cm ³ |
| | PESO UNITARIO SUELTO SECO | : | 1532 Kg/m ³ |
| | PESO UNITARIO SECO COMPACTADO | : | 1715 Kg/m ³ |
| | HUMEDAD NATURAL | : | 1.17 % |
| | ABSORCION | : | 0.60 % |
| | MODULO DE FINURA (Mg) | : | 7.48 |
| | MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200 | : | 6.91 % |
| | ABRASION LOS ANGELES | : | 26.04 % |



Anexo 5.8.6. Diseño de mezcla con adición de fibras PET según tratamientos

| | |
|--|----------------|
| TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" | BACHILLER: |
| | ANTHONY JOSEPH |
| | MANUEL BAZÁN |

| | | | | |
|--|------------------|-------|--------------|----------------|
| TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" | | | | BACHILLER: |
| | | | | ANTHONY JOSEPH |
| | | | | MANUEL BAZÁN |
| | | | | TANTALEAN |
| INFORME | LSP22 – DM - 099 | FECHA | MARZO - 2022 | |

| | | | |
|------|---|---|---|
| 1.3. | CEMENTO | | |
| | - CEMENTO PACASMAYO TIPO I | | |
| | - PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm ³ | | |
| 2. | CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES | | |
| | - RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO | : | $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días). |
| | - RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO | : | $f_{cr} = f_c + 8.5 = 218.5 \text{ MPa}$ Según Código A.C.I. 318. |
| | - ASENTAMIENTO | : | 3" a 4". |
| | | | (28 Días). |
| 3. | CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO | | |
| 3.1 | MATERIALES DE DISEÑO POR M³ | | |
| | - CEMENTO | : | 389 Kg. |
| | - AGREGADO FINO SECO | : | 806 Kg. |
| | - AGREGADO GRUESO SECO | : | 941 Kg. |
| | - AGUA DE MEZCLA | : | 218 Lt. |
| | - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO | : | ±2.5 % |

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 839 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 952 Kg.

| | | |
|---|---|--|
| 4. | - AGUA EFECTIVA : 210.2 | |
| | - CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : Lt ±2.5 % | |
| <u>PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES</u> | | |
| PROPORCIONAMIENTO EN PESO | | |
| | 1 : 2.16 : 2.45 / 23.0 Lt/bolsa. | |
| PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN | | |
| | 1 : 2.25 : 2.55 / 23.0 Lt/bolsa. | |

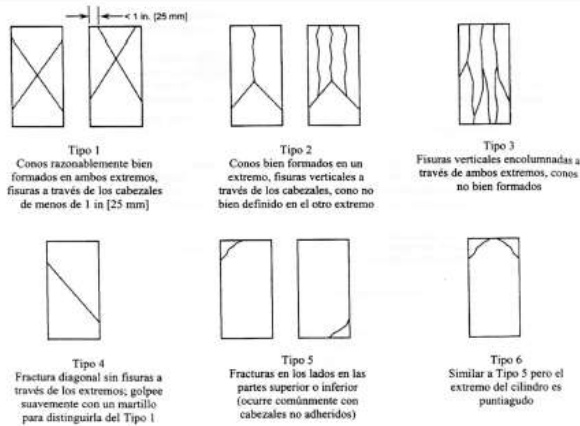

LABSUC
 LABORATORIO DE ASFALTO Y PAVIMENTOS
Jenker Kimbel Ramos Diaz
 JENKER KIMBEL RAMOS DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Anexo 5.8.7. Resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días de los tratamientos en estudio

Resistencia a la compresión a los 7 días tratamiento T-0

| | | | | |
|---|--|--|------------------|------------------|
|  | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | | RUC | 200004221 |
| | | | INDICOP | 118277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | | FECHA | 16/10/2022 |
| | | | FORMA | 1.36.1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | |
| TEMA: | ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022 | | REGISTRO N°: | LOP22 - 02 - 028 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CALAJARCA | | MUESTREADO POR: | DOLCINETE |
| BACHILLER: | ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZAN TAKALEAN | | ENSAYADO POR: | JOSÉ HERRERA B. |
| CANTERA: | JOSÉ COTO | | FECHA DE ENSAYO: | 20/04/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MÁXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F'c |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 20/04/2022 | 7 | 14.80 | 32620.0 | 6 | 210.00 | 189.6 | 90.3 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 20/04/2022 | 7 | 15.00 | 33260.0 | 6 | 210.00 | 188.2 | 89.6 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 20/04/2022 | 7 | 14.90 | 33850.0 | 5 | 210.00 | 194.7 | 92.7 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 196.8 | Kg/cm ² |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation* | Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

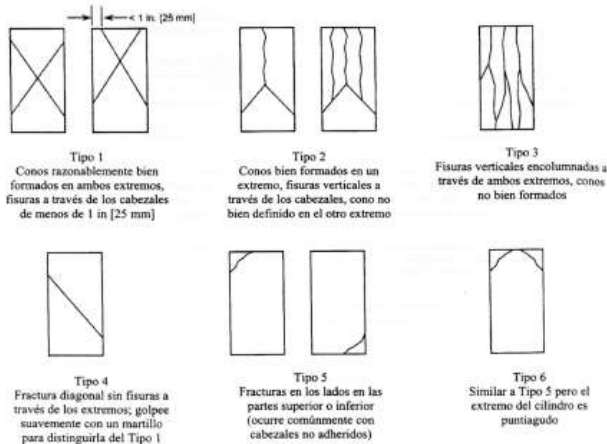

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan Barahona Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan Barahona Barahona
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 14 días tratamiento T-0

| | | | |
|--|--|----------|-------------|
| LABSUC <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small> | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: *ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022* UBICACIÓN: DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGIÓN DE CAJAMARCA BACHILLER: ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN CANTERA: JOSECITO | REGISTRO N°: LSP22 - EC - 126 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: JOEL HERRERA B. FECHA DE ENSAYO: 27/04/2022 | | |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm2 | PORCENTAJE F'c |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 27/04/2022 | 14 | 15.00 | 36240.0 | 6 | 210.00 | 205.1 | 97.7 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 27/04/2022 | 14 | 14.80 | 35980.0 | 5 | 210.00 | 209.1 | 99.6 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 27/04/2022 | 14 | 14.90 | 36120.0 | 5 | 210.00 | 207.1 | 98.6 |
| | | | | | | | | RESISTENCIA PROM. | 207.1 Kg/cm2 |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation ⁴ | Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan May Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Kumbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 218809

Resistencia a la compresión a los 28 días tratamiento T-0

| | | | |
|---|---|------------------|------------------|
| LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" | REGISTRO N°: | LSP22 - EC - 126 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE |
| BACHILLER: | ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. |
| CANTERA: | JOSECITO | FECHA DE ENSAYO: | 11/05/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm2 | PORCENTAJE F'c |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 11/05/2022 | 28 | 14.90 | 42530.0 | 5 | 210.00 | 243.9 | 116.1 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 11/05/2022 | 28 | 15.00 | 40620.0 | 5 | 210.00 | 229.9 | 109.5 |
| CONCRETO PATRÓN | 13/04/2022 | 11/05/2022 | 28 | 15.00 | 41870.0 | 5 | 210.00 | 236.9 | 112.8 |

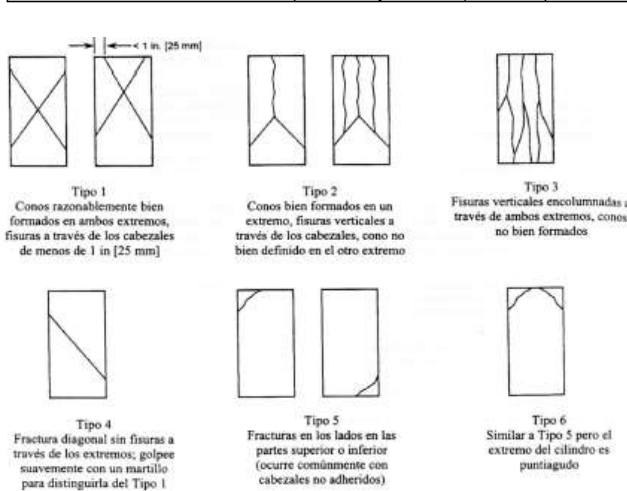


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

RESISTENCIA PROM. 236.9 Kg/cm2

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

| | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths: 2 cylinders 3 cylinders | |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|--------|
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % Fc, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

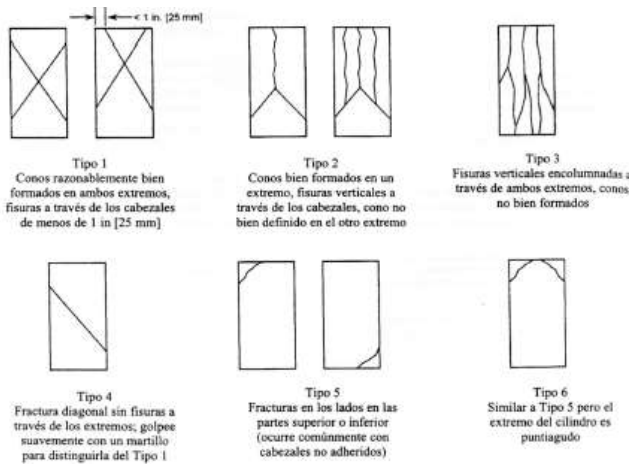
LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenker Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 7 días tratamiento T-1

| | | | |
|--|---|------------------|-------------|
| LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | INDECOPI | 116277 |
| | | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" UBICACIÓN: DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA BACHILLER: ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZAN TANTALEAN CANTERA: JOSECITO | REGISTRO N°: | LSP22 - EC - 126 | |
| | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE | |
| | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. | |
| | FECHA DE ENSAYO: | 21/04/2022 | |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm2 | PORCENTAJE F'c |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 21/04/2022 | 7 | 15.00 | 36790.0 | 2 | 210.00 | 208.2 | 99.1 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 21/04/2022 | 7 | 15.00 | 36620.0 | 3 | 210.00 | 207.2 | 98.7 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 21/04/2022 | 7 | 14.80 | 38810.0 | 2 | 210.00 | 225.6 | 107.4 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 213.7 | Kg/cm2 |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| Coefficient of Variation ⁴ | Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths | |
|---------------------------------------|--|-------------|
| | 2 cylinders | 3 cylinders |

6 by 12 in.
 [150 by 300 mm]
 Laboratory conditions
 Field conditions
 4 by 8 in.
 [100 by 200 mm]
 Laboratory conditions

| | | |
|-------|-------|--------|
| 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % fc, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

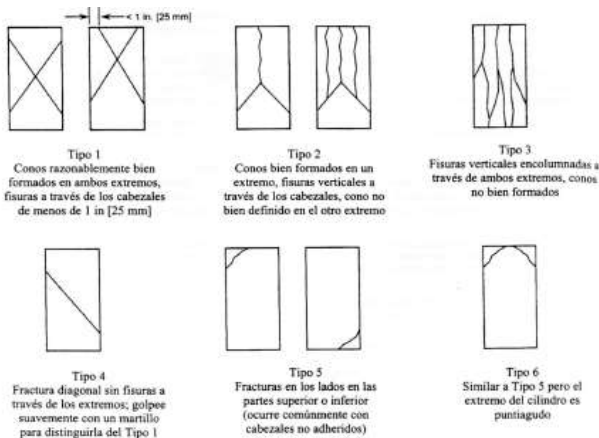
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan José Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jennifer Kimberly Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 14 días tratamiento T-1

| | | | |
|--|--|--|--|
| LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOGECITO | REGISTRO Nº: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | LSP22 - EC - 126 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 28/04/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F _c |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 28/04/2022 | 14 | 14.70 | 41740.0 | 2 | 210.00 | 245.9 | 117.1 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 28/04/2022 | 14 | 15.00 | 42220.0 | 2 | 210.00 | 238.9 | 113.8 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 28/04/2022 | 14 | 14.80 | 40170.0 | 6 | 210.00 | 233.5 | 111.2 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 239.5 | Kg/cm ² |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan Díaz Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

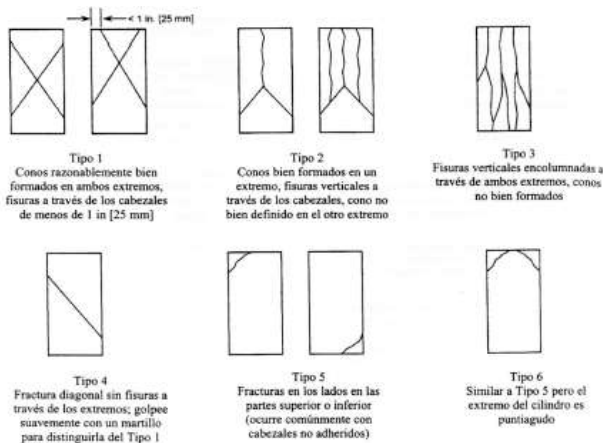
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan Díaz Herrera Barahona
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 28 días tratamiento T-1

| | | | |
|--|---|------------------|------------------|
| LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: | ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022* | REGISTRO Nº: | LSP22 - EC - 125 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE |
| BACHILLER: | ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZAN TANTALEAN | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. |
| CANTERA: | JOSECITO | FECHA DE ENSAYO: | 12/05/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm2 | PORCENTAJE F'c |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 12/05/2022 | 28 | 14.90 | 49160.0 | 2 | 210.00 | 281.9 | 134.3 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 12/05/2022 | 28 | 15.00 | 49110.0 | 2 | 210.00 | 277.9 | 132.3 |
| TRATAMIENTO 01 | 14/04/2022 | 12/05/2022 | 28 | 14.90 | 44490.0 | 2 | 210.00 | 255.2 | 121.5 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 271.7 | Kg/cm2 |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation* | Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan J. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kumbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 7 días tratamiento T-2

| | | | |
|--|--|--|--|
| LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20904546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | *ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022* DISTRITO DE JAÉN - PROVINCIA DE JAÉN - REGIÓN DE CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | LSP22 - EC - 126 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 22/04/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F _c |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 22/04/2022 | 7 | 14.80 | 29790.0 | 3 | 210.00 | 173.2 | 82.5 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 22/04/2022 | 7 | 14.90 | 28300.0 | 3 | 210.00 | 162.3 | 77.3 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 22/04/2022 | 7 | 14.90 | 27360.0 | 3 | 210.00 | 156.9 | 74.7 |

RESISTENCIA PROM. 164.1 Kg/cm²

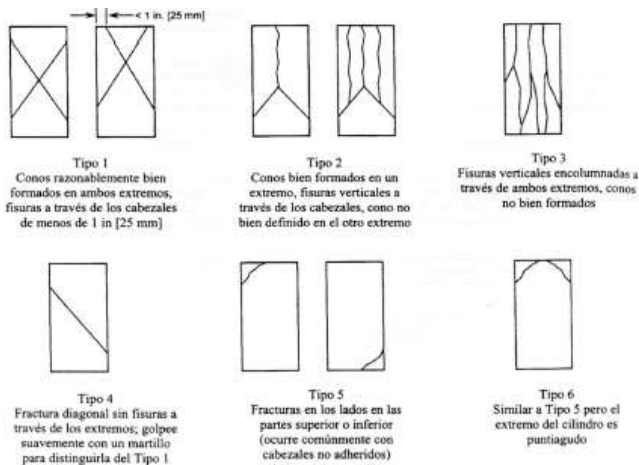


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation* | Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths | |
|--------------------------------|---------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. (150 by 300 mm) | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. (100 by 200 mm) | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % F_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.


LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan J. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 14 días tratamiento T-2

| | | | | | |
|---|---|--|----------|------------------|------------------|
|  LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | | RUC | 20904546231 | |
| | | | INDECOPI | 116277 | |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | | FECHA | MAYO - 2022 | |
| | | | PAGINA | 1 de 1 | |
| DATOS DEL MUESTREO | | | | | |
| TESIS: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" | | | REGISTRO N°: | LSP22 - EC - 126 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGIÓN DE CAJAMARCA | | | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE |
| BACHILLER: | ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZAN TANTALEAN | | | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. |
| CANTERA: | JOSECITO | | | FECHA DE ENSAYO: | 29/04/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm2 | PORCENTAJE F'c |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 29/04/2022 | 14 | 14.80 | 37000.0 | 6 | 210.00 | 215.1 | 102.4 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 29/04/2022 | 14 | 14.70 | 24640.0 | 3 | 210.00 | 145.2 | 69.1 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 29/04/2022 | 14 | 15.00 | 28420.0 | 6 | 210.00 | 160.8 | 76.6 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 173.7 | Kg/cm2 |

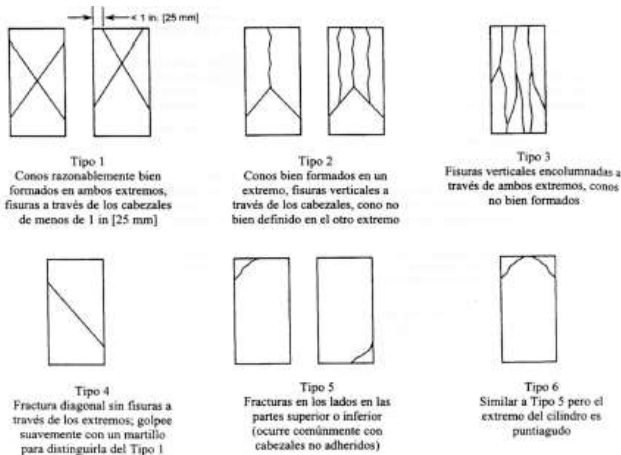


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jonathan José Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

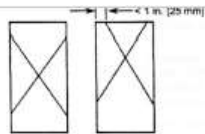
LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jonathan José Herrera Barahona
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

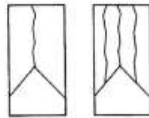
Resistencia a la compresión a los 28 días tratamiento T-2

| | | | |
|--|--|--|--|
| LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20904546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA: | *ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022* DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN JOSECITO | REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO: | LSP22 - EC - 126 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. 13/05/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MÁXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F ^c |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 13/05/2022 | 28 | 14.90 | 43910.0 | 3 | 210.00 | 251.8 | 119.9 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 13/05/2022 | 28 | 15.00 | 45920.0 | 2 | 210.00 | 259.9 | 123.7 |
| TRATAMIENTO 02 | 15/04/2022 | 13/05/2022 | 28 | 15.00 | 41790.0 | 3 | 210.00 | 236.5 | 112.6 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 249.4 | Kg/cm² |



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



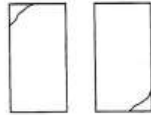
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation ⁴ | Acceptable Range ⁴ of Individual Cylinder Strengths | |
|--------------------------------|---------------------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * 14.

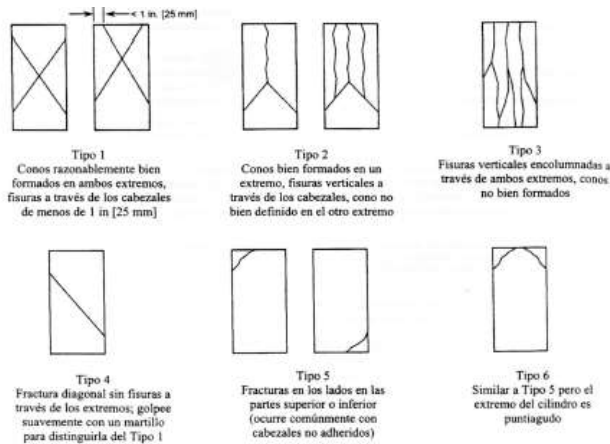
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenker Kimber Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 7 días tratamiento T-3

| | | | |
|--|---|------------------|------------------|
| LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: | "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" | REGISTRO N°: | LSP22 - EC - 126 |
| UBICACIÓN: | DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGIÓN DE CAJAMARCA | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE |
| BACHILLER: | ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. |
| CANTERA: | JOSECITO | FECHA DE ENSAYO: | 23/04/2022 |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F _c |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 23/04/2022 | 7 | 14.70 | 24990.0 | 6 | 210.00 | 147.2 | 70.1 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 23/04/2022 | 7 | 14.90 | 28260.0 | 6 | 210.00 | 162.1 | 77.2 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 23/04/2022 | 7 | 14.70 | 26210.0 | 6 | 210.00 | 154.4 | 73.5 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 154.6 | Kg/cm² |



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation* | Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan Barahona Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

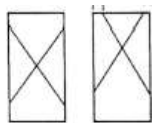
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jennifer Kimberly Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

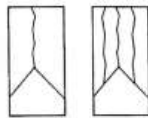
Resistencia a la compresión a los 14 días tratamiento T-3

| | | | |
|--|---|------------------|-------------|
| LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: "ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022" UBICACIÓN: DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGION DE CAJAMARCA BACHILLER: ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN CANTERA: JOSECITO | REGISTRO N°: | LSP22 - EC - 126 | |
| | MUESTREADO POR: | SOLICITANTE | |
| | ENSAYADO POR: | JOEL HERRERA B. | |
| | FECHA DE ENSAYO: | 30/04/2022 | |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F _c |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 30/04/2022 | 14 | 14.80 | 30310.0 | 6 | 210.00 | 176.2 | 83.9 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 30/04/2022 | 14 | 14.90 | 35610.0 | 2 | 210.00 | 204.2 | 97.2 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 30/04/2022 | 14 | 14.70 | 30670.0 | 6 | 210.00 | 180.7 | 86.1 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 187.0 | Kg/cm² |



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



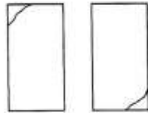
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation* | Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan V. Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jonathan V. Herrera Barahona
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

Resistencia a la compresión a los 28 días tratamiento T-3

| | | | |
|---|--|----------|-------------|
| LABSUC <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small> | LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | RUC | 20604546231 |
| | | INDECOPI | 116277 |
| | MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO | FECHA | MAYO - 2022 |
| | | PAGINA | 1 de 1 |
| DATOS DEL MUESTREO | | | |
| TESIS: ADICIÓN DE FIBRAS PET EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO, JAÉN 2022* UBICACIÓN: DISTRITO DE JAEN - PROVINCIA DE JAEN - REGIÓN DE CAJAMARCA BACHILLER: ANTHONY JOSEPH MANUEL BAZÁN TANTALEAN CANTERA: JOSECITO | REGISTRO N°: LSP22 - EC - 126 MUESTREADO POR: SOLICITANTE ENSAYADO POR: JOEL HERRERA B. FECHA DE ENSAYO: 14/05/2022 | | |

| Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20 | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|
| IDENTIFICACIÓN | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | EDAD (días) | DIÁMETRO (cm) | RESISTENCIA kg | TIPO DE FALLA | RESISTENCIA DE DISEÑO | FUERZA MAXIMA kg/cm ² | PORCENTAJE F ^c |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 14/05/2022 | 28 | 15.00 | 43670.0 | 3 | 210.00 | 247.1 | 117.7 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 14/05/2022 | 28 | 15.00 | 48500.0 | 2 | 210.00 | 274.5 | 130.7 |
| TRATAMIENTO 03 | 16/04/2022 | 14/05/2022 | 28 | 14.90 | 45720.0 | 3 | 210.00 | 262.2 | 124.9 |
| RESISTENCIA PROM. | | | | | | | | 261.3 | Kg/cm² |

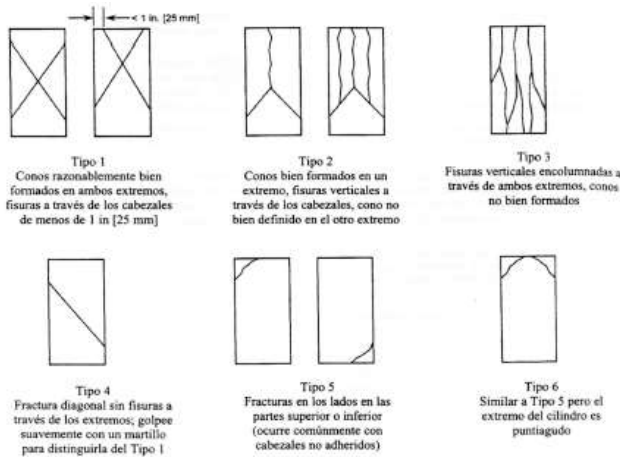


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

| | | | | |
|---------|------|------|------|------|
| L/D: | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
| Factor: | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

| | Coefficient of Variation ^a | Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|-------------|
| | | 2 cylinders | 3 cylinders |
| 6 by 12 in. [150 by 300 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 2.4 % | 6.6 % | 7.8 % |
| Field conditions | 2.9 % | 8.0 % | 9.5 % |
| 4 by 8 in. [100 by 200 mm] | | | |
| Laboratory conditions | 3.2 % | 9.0 % | 10.6 % |

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f_c, por lo que la muestra ensayada cumple con el requisito.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jonathan José Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jennifer Karol Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

ANEXO 6

VALIDACIÓN DE ESTUDIOS PRESENTADOS

Anexo 6.1. Matriz de validación de expertos de los instrumentos utilizados

ANEXO N° 2. Matriz para la evaluación de experto

Tabla 2. Matriz para evaluación de experto

| MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS | | | | |
|---|---|---------|----|---------------|
| Título de la investigación: | Adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén 2022 | | | |
| Línea de investigación: | Diseño sísmico y estructural | | | |
| Apellidos y nombres del experto: | Ing. Llatas Villameva Fernando Demetrio | | | |
| El instrumento de medición pertenece a la variable: | Dependiente | | | |
| 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 de SÍ o NO. Asimismo, 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 |
| | | SÍ | 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 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 una 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 procesamiento de datos? | X | | |
| 8 | ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio? | X | | |
| 9 | ¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos? | X | | |
| Sugerencias: | | | | |
|  Firma del experto: Dr. Ing. Llatas Villameva Fernando D. DNI: 41953733 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6.2. Certificado de calibración de equipos del laboratorio empleado para confiabilidad de los resultados



PERUTEST S.A.C
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC-LM-004 - 2021

Página 1 de 4

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| 1. Expediente | 111-2021 | <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST 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.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p> |
| 2. Solicitante | GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS | |
| 3. Dirección | Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN | |
| 4. Equipo de medición | BALANZA ELECTRÓNICA | |
| Capacidad Máxima | 30000 g | |
| División de escala (d) | 1 g | |
| Div. de verificación (e) | 10 g | |
| Clase de exactitud | III | |
| Marca | VALTOX | |
| Modelo | LCD 30N2 | |
| Número de Serie | NO INDICA | |
| Capacidad mínima | 20 g | |
| Procedencia | CHINA | |
| Identificación | LM-0143 | |
| 5. Fecha de Calibración | 2021-01-11 | |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Fecha de Emisión | Jefe del Laboratorio de Metrología | Sello |
| 2021-01-11 |  MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES |  |

☎ 913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
✉ ventas@perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSALE Succhi Baza 1320-La Victoria - Chiclayo

ANEXO 7

Anexo 7.1. Panel fotográfico

Análisis de granulométrico de agregados en laboratorio



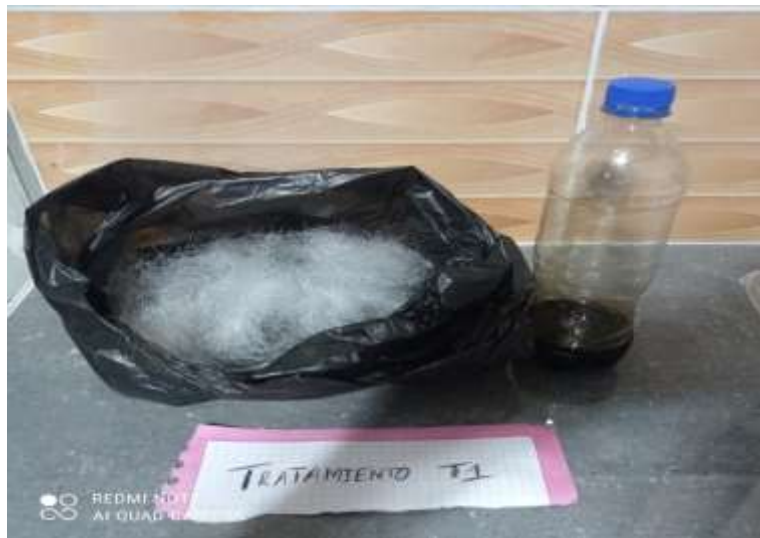
Ensayo de peso unitario de agregados en laboratorio



Ensayo de peso específico y absorción de agregados en laboratorio



Aditivos de fibra PET



Elaboración de probetas para medición de resistencia a la compresión del tratamiento T-1



Medición de la resistencia a la compresión del tratamiento T-2



Medición de la resistencia a la compresión del tratamiento T-1 a los 28 días



Medición de la resistencia a la compresión del tratamiento T-2 a los 28 días



Anexo 7.2. Tabulación de datos de resistencia a la compresión del concreto de los tratamientos en estudio

Tabla 20. *Tabla resumen de los datos obtenidos en la medición de la resistencia a la compresión del concreto*

| N° | Tratamientos | Repetición | Resistencia a la compresión (Kg.cm-2) | | |
|----|--------------|------------|---------------------------------------|---------------|---------------|
| | | | 7 días | 14 días | 28 días |
| 1 | T0 | 1 | 189.60 | 205.10 | 243.90 |
| | | 2 | 188.20 | 209.10 | 229.90 |
| | | 3 | 194.70 | 207.10 | 236.90 |
| | | X | 190.83 | 207.10 | 236.90 |
| 2 | T1 | 1 | 208.20 | 245.90 | 281.90 |
| | | 2 | 207.20 | 238.90 | 277.90 |
| | | 3 | 225.60 | 233.50 | 255.20 |
| | | X | 213.67 | 239.43 | 271.67 |
| 3 | T2 | 1 | 173.20 | 215.10 | 251.80 |
| | | 2 | 162.30 | 145.20 | 259.90 |
| | | 3 | 156.90 | 160.80 | 236.50 |
| | | X | 164.13 | 173.70 | 249.40 |
| 4 | T3 | 1 | 147.20 | 176.20 | 247.10 |
| | | 2 | 162.10 | 204.20 | 274.50 |
| | | 3 | 154.40 | 180.70 | 262.20 |
| | | X | 154.57 | 187.03 | 261.27 |

Tabla 21. Análisis de varianza de la resistencia a la compresión del concreto

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|--------|--------|-------|-----------|-----------|
| T0 | 3 | 710.7 | 236.9 | 49 |
| | | | 271.66666 | 207.36333 |
| T1 | 3 | 815 | 7 | 3 |
| T2 | 3 | 748.2 | 249.4 | 141.21 |
| | | | 261.26666 | 188.34333 |
| T3 | 3 | 783.8 | 7 | 3 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-----------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 2027.6158 | 3 | 675.87194 | 4.6141165 | 0.03720453 | 4.0661805 |
| Dentro de los grupos | 1171.8333 | 8 | 146.47916 | | | |
| Total | 3199.4491 | 11 | | | | |

Análisis de la varianza

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|------------------------------|----|----------------|-------------------|------|
| Resistencia compresión (Kg.. | 12 | 0.63 | 0.50 | 4.75 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo | 2027.62 | 3 | 675.87 | 4.61 | 0.0372 |
| Tratamiento | 2027.62 | 3 | 675.87 | 4.61 | 0.0372 |
| Error | 1171.83 | 8 | 146.48 | | |
| Total | 3199.45 | 11 | | | |

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=31.64546

Error: 146.4792 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

| | | | | |
|----|--------|---|------|-----|
| T1 | 271.67 | 3 | 6.99 | A |
| T3 | 261.27 | 3 | 6.99 | A B |
| T2 | 249.40 | 3 | 6.99 | A B |
| T0 | 236.90 | 3 | 6.99 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ, 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: "Adición de fibras PET en la resistencia a la compresión del concreto, Jaén 2022", cuyo autor es BAZAN TANTALEAN ANTHONY JOSEPH MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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, 11 de Febrero del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|--|
| JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580 | Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 11-02- 2023 12:22:21 |

Código documento Trilce: TRI - 0532439